0828

# МИКРО—ЭВМ «ЭЛЕКТРОНИКА МС 1201»

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ 0.305.019 ТО1

04-7463
314
ИР-500
8.24

ВНИМАНИЕ !

Дополнение к 0.305.0I9T0I

Стр. 4. I8ю строку сверху читать в следующей редакции:
от источника +5 В не более I8 ВТ.

Стр.49. 6ю и 7ю строку сверху читать в следующей редакции:
атмосферное давление кПа, от 6I,3 до I06,7
(от 460 до 800 мм. рт. ст.).

3.059.064 ПЭ3 Перечень элементов

| Поз. обозн. | Наименование | Кол. | Примечание |
|---|---|---|---|
| ⋮ | | | |
| C6I | КМ-5а-М47-68 пф ± I0% | 1 | доп.зам.КМ56 пф,62 пф, КМ-5б, КI0-7В, гр.любая |
| ⋮ | | | |
| C69 | КМ-5а-М47-I80 пф ± I0 % | 1 | доп.зам. 470 пф,820 пф, КМ-5б, КI0-7В, гр.любая |

3.059.064 ЭЗ лист 3 убрать C68

# МИКРО-ЭВМ
# «ЭЛЕКТРОНИКА МС 1201»

## техническое описание
## 0.305.019 ТО1

## I. В В Е Д Е Н И Е

I.I. Настоящее техническое описание, совмещенное с инструкцией по эксплуатации, позволяет ознакомиться с устройством и основными принципами работы микро-ЭВМ "Электроника МС 120I" ии ее исполнениями:

микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I"

микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02"

далее по тексту микро-ЭВМ.

Кроме того, данный документ устанавливает правила эксплуатации микро-ЭВМ, соблюдение которых обеспечивает поддержание ее в исправном состоянии и постоянной готовности к работе.

I.2. При изучении и эксплуатации микро-ЭВМ необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами по исполнениям:

микро-ЭВМ "Электроника МС I20I (НМС IIIOO.I). Схема электрическая принципиальная 3.059.05I Э3;

перечень элементов 3.059.05I ПЭ3;

микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I";

схема электрическая принципиальная 3.059.069 Э3;

перечень элементов 3.059.069 ПЭ3;

микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02";

схема электрическая принципиальная 3.059.064 Э3;

перечень элементов 3.059.064 ПЭ3.

I.3. Обозначения при заказе по исполнениям:

микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" 0.308.00I ТУ;

микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I" 0.308.00I ТУ;

микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02" 0.308.00I ТУ.

## 2. Н А З Н А Ч Е Н И Е

2.I. Микро-ЭВМ предназначены для встраивания в аппаратуру потребителя и могут применяться:

в составе технологического оборудования;

в контрольно-измерительных и испытательных комплексах;

в системах обработки цифровой информации общего назначения.

Во всех возможных применениях микро-ЭВМ предназначена для выполнения функций ввода, хранения, обработки и вывода цифровой информации.

2.2. Микро-ЭВМ предназначены для встраивания в технические средства, эксплуатируемые при следующих условиях:

рабочей температуре окружающего воздуха от +5 до 40°С;

допустимом перегреве зоны установки по отношению к температуре окружающего воздуха +I0°С;

атмосферном давлении от 6I,3 до I06,7 кПа (от 460 до 800 мм рт.ст.);
воздействии вибрационных нагрузок частотой до 55 Гц с ускорением 1g.

2.3. Питание микро-ЭВМ осуществляется от внешних источников постоянного тока с номинальным значением напряжений по исполнениям:
+5В и +I2В для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I";
+5В для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I" и микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02".

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.I. Габаритные размеры микро-ЭВМ - 252x296x15,5мм.

3.2. Масса микро-ЭВМ - не более 0,8 кг.

3.3. Мощность, потребляемая по исполнениям:
микро-ЭВМ "Электроника МС I20I":
от источника +5В - не более I2,6 Вт (ток не более 2,4 А);
от источника +I2В - не более 2,5 Вт (ток не более 0,2 А);
микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I" микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02":
от источника +5В -не более I5,9 Вт (ток не более 3 А).

3.4. Система счисления для чисел и команд - двоичная.

3.5. Основной формат представления чисел и команд - I6 двоичных разрядов.

3.6. Принцип работы основных устройств - параллельный.

3.7. Количество команд по исполнениям:
64 для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и "Электроника I20I.0I";
72 для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02".

3.8. Методы адресации: регистровая, косвенно- регистровая, автоинкрементная, косвенно-автоинкрементная, автодекрементная, косвенно-автодекрементная, индексная, косвенно-индексная.

3.9. Типы команд: безадресные, одноадресные и двухадресные.

3.I0. Быстродействие микро-ЭВМ при выполнении команд типа "Сложение", при регистровом методе адресации, по исполнениям:
400 ± I00 тыс. операций/с - для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и микро-ЭВМ "Электроника I20I.0I";
800 ± 100/200 тыс.операций/с - для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02".

3.II. Быстродействие микро-ЭВМ при выполнении команд типа "Сложение" при косвенно-регистровом методе адресации по исполнениям:

180 ± 40 тыс.операций/с – для микро-ЭВМ "Электроника МС 1201" и микро-ЭВМ "Электроника МС 1201.01";

350 $\pm \frac{50}{100}$ тыс. операций/с – для микро- ЭВМ "Электроника МС 1201.02".

3.12. Число регистров общего назначения в процессоре – 8.

3.13. Системный канал микро-ЭВМ позволяет прямо адресоваться в области памяти 64К байт (К = 1024).

3.14. Количество уровней запроса канала внешними устройствами для прямого доступа к памяти – 1.

3.15. Количество уровней запроса от внешних устройств для прерывания программы – 2.

3.16. Обработка внешних и внутренних прерываний выполняется с помощью стека, организуемого в оперативной памяти микро-ЭВМ.

3.17. Емкость оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) – 28К 16- разрядных слов (К =1024).

3.18. Количество команд пультового терминала – 20.

3.19. Количество каналов асинхронного последовательного вывода информации – 1.

3.20. Количество каналов асинхронного последовательного ввода-информации – 1.

3.21. Количество каналов асинхронного параллельного байтового вывода информации – 1.

3.22. Количество каналов асинхронного параллельного байтового ввода информации – 1.

3.23. Количество каналов обмена с накопителем на гибких магнитных дисках – 1.

3.24. Микро-ЭВМ сохраняет работоспособность при изменении питающих напряжений по исполнениям:

по источникам +5В и +12В на ±5 % от номиналов – для микро-ЭВМ "Электроника МС 1201";

по источнику +5В на ±5% от номинала – для микро-ЭВМ "Электроника МС 1201.01" и микро-ЭВМ "Электроника МС 1201.02".

Двойная амплитуда пульсаций питающих напряжений не должна превышать 2% от номинальных значений.

3.25. Микро-ЭВМ сохраняют работоспособность при следующих условиях эксплуатации.

температура окружающего воздуха от +5 до +50°С;

относительная влажность воздуха до 95% при +30°С;

атмосферное давление от 61,3 до 106,7 кПа (от 460 до 800 мм рт.ст.);

воздействие вибрационных нагрузок до 55 Гц с ускорением не более 1g.

3.26. Микро-ЭВМ обеспечивают работу в программном режиме и режиме прерывания со следующими, принятыми за штатные, внешними устройствами:

алфавитно-цифровым дисплеем типа I5ИЭ-00-0I3;

накопителем на гибких магнитных дисках (НГМД) типов:

"Электроника ІМД 70"; "Электроника ІМД 70І2";

мозаичным печатающим устройством (ПУ) типа DZM - I80.

Примечание. В качестве внешних устройств могут использоваться и устройства других типов с соответствующими для микро-ЭВМ интерфейсами обмена информацией.

3.27. В качестве базового программного обеспечения микро-ЭВМ приняты:

тест-мониторная операционная система (ТМОС);

операционная система с разделением времени (ОС ДВК).

3.28. Наработка микро-ЭВМ на отказ (То) - не менее I5000 ч.

3.29. Наработка микро-ЭВМ на сбой (Тсб) - не менее I500 ч.

3.30. Срок службы микро-ЭВМ не менее I0 лет.

## 4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

4.I. Микро-ЭВМ состоят из следующих основных и вспомогательных функциональных блоков и узлов:

процессор (ПРЦ);

оперативное запоминающее устройство (ОЗУ);

системное постоянное запоминающее устройство (СПЗУ);

устройство байтового параллельного интерфейса (УБПИ);

устройство последовательного ввода-вывода (УПВВ);

устройство интерфейса накопителя на гибких магнитных дисках (УИГМД);

контактирующее устройство для постоянного запоминающего устройства пользователя (КУ ПЗУ);

корректор сигналов управления канала (КСК);

регистр режима начального пуска (РНП);

генераторы тактовых импульсов (ГТИ1, ГТИ2);

преобразователь напряжения (ПН-5В);

приемо-передатчики сигналов (ПП1...ПП4);

блок управления приемо-передатчиками сигналов канала (БУПП);

узел оптоэлектронной развязки сигналов (УОР).

4.2. Структурная схема микро-ЭВМ приведена на рис.I.

# СОДЕРЖАНИЕ


| | Стр. |
|---|---|
| I. Введение | 3 |
| 2. Назначение | 3 |
| 3. Технические данные | 4 |
| 4. Состав изделия | 6 |
| 5. Устройство и работа изделия | 8 |
| 5.I. Общая теория организации | 8 |
| 5.2. Системный канал | 8 |
| 5.3. Процессор (ПРЦ) | I2 |
| 5.4. Системное постоянное запоминающее устройство (СПЗУ) и режимы работы | 23 |
| 5.5. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) | 26 |
| 5.6. Устройство байтового параллельного интерфейса (УБПИ) | 27 |
| 5.7. Устройство последовательного ввода-вывода (УПВВ) | 3I |
| 5.8. Устройство интерфейса накопителя на гибких магнитных дисках (УИГМД) | 39 |
| 5.9. Контактирующее устройство (КУПЗУ) | 45 |
| 5.I0. Регистр режима начального пуска (РНП) | 45 |
| 6. Маркирование и пломбирование | 48 |
| 7. Указание мер безопасности | 48 |
| 8. Порядок установки | 49 |
| 9. Подготовка к работе | 52 |
| I0. Порядок работы | 53 |
| II. Проверка технического состояния | 54 |
| I2. Возможные неисправности и методы их устранения | 55 |
| I3. Техническое обслуживание | 56 |
| I4. Правила хранения | 56 |
| I5. Транспортирование | 57 |
| Приложение | 58 |




Структурная схема микро-ЭВМ

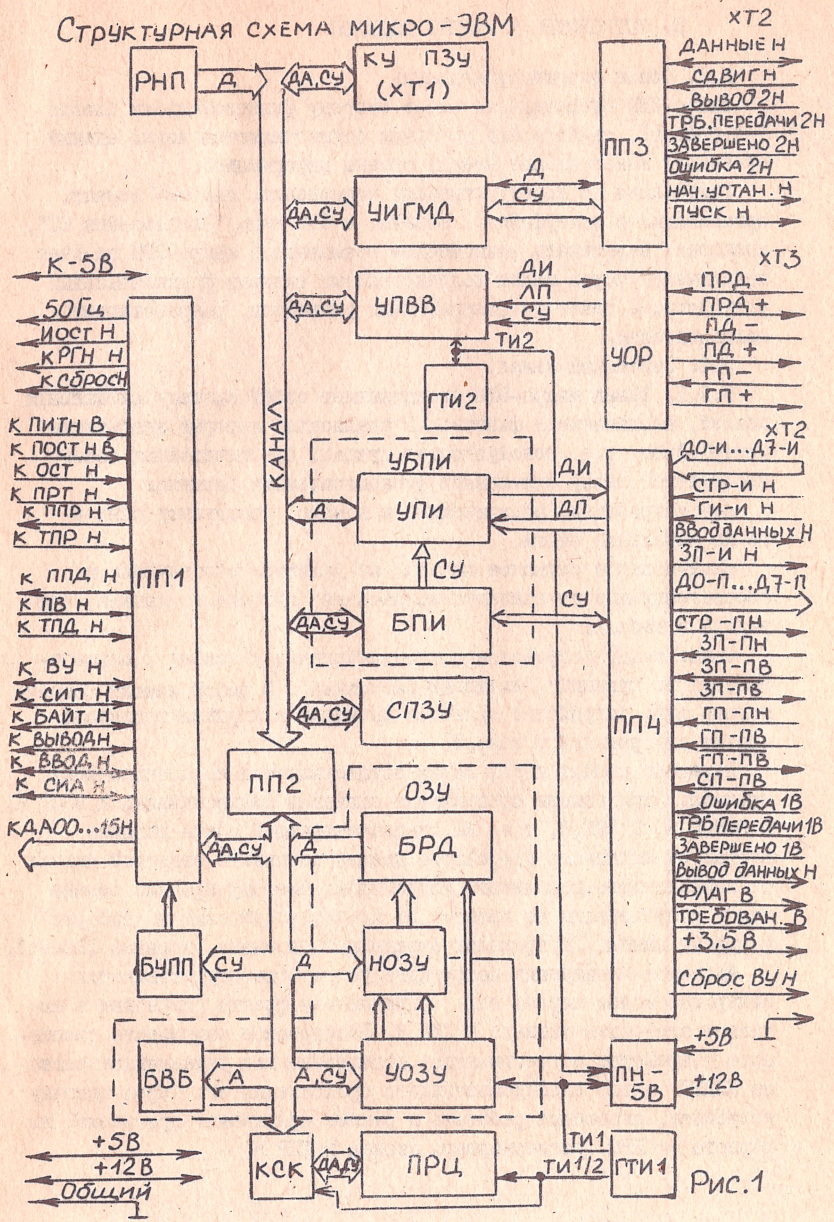



Рис.1

## 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

5.I. Общая теория организации.

Микро-ЭВМ представляют собой систему функциональных блоков (устройств), связь между которыми осуществляется через единый системный канал (далее канал) обмена информацией.

Унификация по конструктивному исполнению, системе команд, организации и интерфейсу канала, с ЭВМ типа "Электроника 60", позволяет наращивать технические возможности микро-ЭВМ за счет подключения через канал дополнительных типовых функциональных устройств, а также унифицированных устройств, разработанных пользователем.

5.2. Системный канал.

5.2.I. Канал микро-ЭВМ представляет собой систему сигнальных связей, назначение и физическая реализация которых закреплены интерфейсом, т.е. совокупностью правил, обеспечивающих обмен информацией между отдельными функциональными блоками.

Все устройства, подключенные к каналу, используют одни и те же канальные связи.

Наименование сигналов канала, их условное обозначение и соответствующие им контакты на разъеме системного канала, приведены в табл.I.

Связь между устройствами, подключенными к каналу , осуществляется по принципу "активный-пассивный". В любой момент времени только одно устройство является активным и управляет циклами обмена информацией в канале.

Передача данных через канал осуществляется по асинхронному принципу при помощи специальных сигналов синхронизации К ВВОД Н, К ВЫВОД Н, К СИП Н, т.е. на инициализирующий обмен данными сигнал от активного устройства должен поступить ответный сигнал от назначенного пассивного устройства. Поэтому процесс обмена между устройствами не зависит от их быстродействия по выборке и приему данных (в пределах отведенного времени, порядка IO мкс).

Адресное назначение пассивного устройства осуществляется синхронно кодом адреса под управлением фронта установки в активное состояние сигнала К СИА Н. Безадресное назначение пассивного устройства осуществляется асинхронно под управлением сигнала КШПРН путем последовательного прохождения его через цепочку устройств, способных работать в режиме прерывания программы, до первого от ПРЦ, установившего сигнал К ТПР Н.



Продолжение табл. I2

| Номер ошибки | Значение ошибки |
|---|---|
| 23 | Нет маскирования приемника |
| 24 | Нет маскирования передатчика |
| 25 | Нет прерывания от приемника |
| 26 | Нет прерывания от передатчика |
| 27 | Неверный символ |
| 30 | Нарушение приоритета приемник-передатчик |
| 3I | Нет прерывания совсем |
| 32 | Нет записи "0" в маску приемника |
| 33 | Нет записи "0" в маску передатчика |
| | Тест АЦПУ |
| 34 | Установлен бит ошибки |
| 35 | Нет готовности устройства |
| 36 | После "RESET" маска равна "I" |
| 37 | Нет записи "I" в бит маски |
| 40 | Нет записи "0" в бит маски |
| 4I | Нет готовности устройства при печати |
| 42 | При печати нет прерывания |
| 43 | Нет прерывания при печати в режиме прерывания |
| | Тест ГМД |
| 44 | Нет записи "I" в маску |
| 45 | Нет сброса"завершено" после "RESET" |
| 46 | Нет сброса маски после "RESET" |
| 47 | Нет установки "завершено" после "RESET" |
| 50 | Установлен бит ошибки после "RESET" |
| 5I | Установлен бит "требование передачи" после "RESET" |
| 52 | Нет маскирования прерывания от диска после "RESET" |
| 53 | Нет прерывания от диска после "RESET" |
| 54 | Нет "требования передачи" при чтении буфера диска |
| 55 | Нет сброса "завершено" при чтении буфера диска |
| 56 | Произошел сброс "требования передачи при чтении буфера диска" |
| 57 | Нет "требования передачи" при РК=7 |
| 60 | Преждевременный сброс "требования передачи" при РК =7 |
| 6I | При РК =40000 не проходит начальная установка |
| 7I | Незапланированное прерывание |
| 72 | Тест переписался неверно |

Таблица I2

| Номер ошибки | Значение ошибки |
|---|---|
| | Тест СПЗУ |
| I | Несовпадение контрольной суммы содержимого ячеек I60000 — I73II0 с эталоном |
| | Тест ОЗУ |
| 2 | Ошибка при записи констант в ячейке памяти |
| 3 | Ошибка при байтовой записи |
| 4 | Ошибка при записи адресов ячеек |
| 5 | Ошибка при записи бегущего "0" или "I" |
| | Тест процессора |
| 6 | Ошибка при выполнении бинарных команд |
| 7 | Ошибка при выполнении унарных команд |
| I0 | Ошибка при выполнении команд изменения признаков и условных переходов |
| II | Ошибка при выполнении команд для перемещающего ассемблера ( SXT; XOR ; SOB ) |
| I2 | Ошибка при отработке прерывания по несуществующему адресу |
| I3 | Ошибка при отработке прерывания неправильно заданной адресации |
| I4 | Ошибка при отработке прерывания по резервной команде |
| I5 | Ошибка при отработке прерывания по Т-разряду |
| I6 | Ошибка при отработке программного прерывания |
| | Тест терминала |
| I7 | Нет записи "I" в маску передатчика |
| 20 | Нет записи "I" в маску приемника |
| 2I | Нет сброса маски передатчика после "RESET" |
| 22 | Нет сброса маски приемника после " RESET" |



Кроме ПРЦ, активными в канале могут являться устройства, способные работать в режиме прямого доступа к памяти (ПДП). Обмен данными в режиме ПДП является самым эффективным способом передачи данных между внешним устройством и памятью, так как он проводится на фоне выполнения ПРЦ основной программы. Передача управления каналом осуществляется с помощью управляющего сигнала К ПДП Н, который последовательно проходит через устройства ПДП, соединенные в цепочку, от ПРЦ до первого, установившего сигнал К ТПД Н.

Таким образом каждое устройство, способное работать в режиме прерывания или в режиме ПДП, имеет свой приоритет обслуживания, основанный на его расположении в цепочках прохождения сигналов К ПРР Н и К ПДП Н от ПРЦ, то есть первое от ПРЦ устройство в цепочке обладает наивысшим приоритетом.

5.2.2. В микро-ЭВМ установлены следующие приоритеты обслуживания прерываний между интерфейсными устройствами ввода-вывода информации:

I - от УПВВ;
2 - от УИГМД;
3 - от УПИ.

Устройств ПДП в составе микро-ЭВМ нет.

Канал позволяет адресоваться к 32К I6-разрядных слов или к 64К байт (только по записи), что составляет адресное пространство микро-ЭВМ, в котором принято использовать память от $0_8$ до $376_8$ как область векторов прерываний, а от $160000_8$ до $177776_8$, как область регистров и памяти внешних устройств.

5.2.3. В канале определены интерфейсом следующие типовые процедуры:

ВВОД - ввод данных (чтение данных активным устройством);

ВЫВОД- вывод данных (запись данных активным устройством);

ВЫВОД Б - вывод байта данных;

ВВОД-ПАУЗА -ВЫВОД - ввод данных, их модификация и вывод по адресу ввода (чтения), в данной процедуре возможен также цикл вывода байта;

ВВОД АВП - ввод адреса вектора прерывания;

ПДП - предоставление прямого доступа (передача управления каналом устройству ПДП);

СБРОС - сброс устройств канала в исходное состояние;

ПУСК - пуск микро-ЭВМ (включение и выключение питания).

Таблица I

| Номер контакта печатного разъема канала | Обозначение сигнала | Наименование сигнала канала |
|---|---|---|
| А : А8 | ОБЩИЙ | Общий |
| А : АII | ОБЩИЙ | Общий |
| А : АI4 | К РГН Н | Регенерация |
| А : АI6 | ОБЩИЙ | Общий |
| А : БI | + 5В | Напряжение питания +5В |
| А : Б3 | ОБЩИЙ | Общий |
| А : Б5 | К ВЫВОД Н | Вывод данных |
| А : Б7 | К ВВОД Н | Ввод данных |
| А : Б8 | К СИА Н | Сигнал синхронизации активного устройства |
| А : Б9 | К БАЙТ Н | Вывод байта |
| А : БI2 | К ПРО Н | Выходной сигнал предоставления прерывания |
| А : БI3 | К ВУ Н | Выбор внешнего устройства |
| А : БI5 | К ПДО Н | Выходной сигнал предоставления прямого доступа к памяти |
| А : БI6 | К СБРОС Н | Первоначальная установка канала |
| А : БI7 | К ДА 00 Н | Линия адреса данных |
| А : БI8 | К ДА 0I Н | Линия адреса данных |
| Б : А4 | РЕЗ I | Резервные |
| Б : А6 | РЕЗ 2 | |
| Б : А7 | 50 Гц | Частота для таймера |
| Б : А8 | ОБЩИЙ | Общий |
| Б : АII | ОБЩИЙ | Общий |
| Б : АI2 | К ПВ Н | Подтверждение выбора |
| Б : АI4 | К ПРТ Н | Требование прерывания по внешнему событию (таймеру) |
| Б : АI6 | ОБЩИЙ | Общий |
| Б : АI8 | +5В | Напряжение питания +5В |
| Б : БI | +5В | Напряжение питания +5В |
| Б : Б3 | ОБЩИЙ | Общий |
| Б : Б5 | К ДА 02 Н | Линия адреса данных |
| Б : Б6 | К ДА 03 Н | Линия адреса данных |
| Б : Б7 | К ДА 04 Н | Линия адреса данных |
| Б : Б8 | К ДА 05 Н | Линия адреса данных |
| Б : Б9 | К ДА 06 Н | Линия адреса данных |
| Б : БIO | К ДА 07 Н | Линия адреса данных |



Схема соединения с дисплеем I5 ИЭ-00-0I3

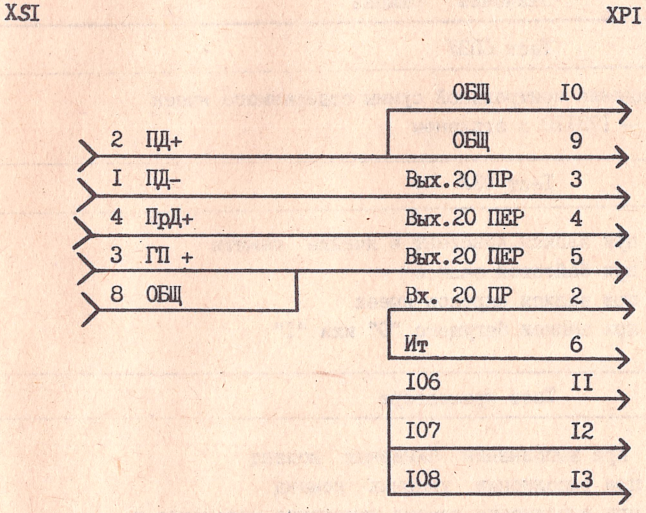



Рис.2

| Поз.обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|---|---|---|---|
| XSI | Розетка СН053-8I30х9Р-2 | I | |
| XPI | Вилка РПI5-I5 ШВК | I | |

Длина линий связи с устройством - не более 500 см .

СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ С DZM-I80 И НГМД "ЭЛЕКТРОНИКА ГМД-70"

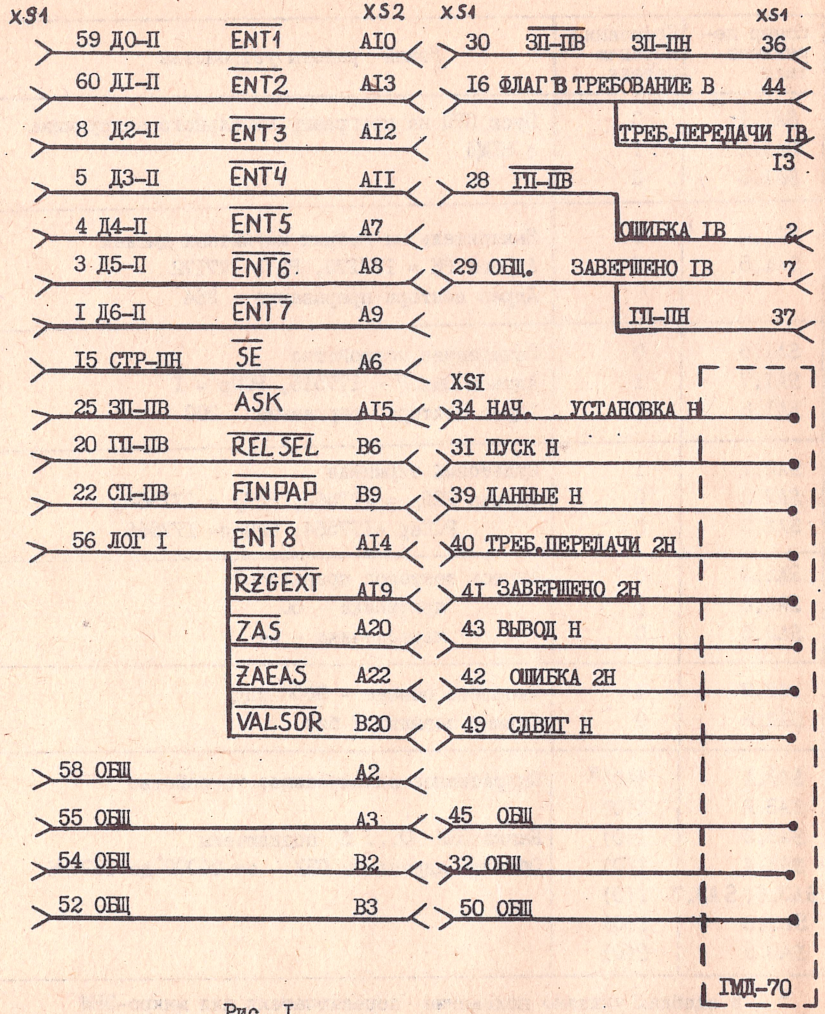



Рис. I

| поз.обозн. | наименование | кол. | Примечение |
|---|---|---|---|
| XS1 | Розетка CH053-60/95x9P-2-B | I | |
| XS2 | розетка из ЗИПа устройства DZM-I80 | I | из комп. DZM-I80 |

Длина линий связи с устройствами - не более 200 см.



Продолжение табл. I

| Номер контакта печатного разъема канала | Обозначение сигнала | Наименование сигнала канала |
|---|---|---|
| Б : БI1 | К ДА 08 Н | Линия адреса данных |
| Б : БI2 | К ДА 09 Н | Линия адреса данных |
| Б : БI3 | К ДА I0 Н | Линия адреса данных |
| Б : БI4 | К ДА II Н | Линия адреса данных |
| Б : БI5 | К ДА I2 Н | Линия адреса данных |
| Б : БI6 | К ДА I3 Н | Линия адреса данных |
| Б : БI7 | К ДА I4 Н | Линия адреса данных |
| Б : БI8 | К ДА I5 Н | Линия адреса данных |
| В : А7 | ИОСТ Н | Индикация режима "Останов" |
| В : А8 | ОБЩИЙ | Общий |
| В : AII | ОБЩИЙ | Общий |
| В : AI2 | К ТПД Н | Требование прямого доступа к памяти |
| В : AI3 | К ОСТ Н | Останов |
| В : AI6 | ОБЩИЙ | Общий |
| В : БI | +5В | Напряжение питания +5В |
| В : Б3 | ОБЩИЙ | Общий |
| В : Б4 | +I2В | Напряжение питания +I2В (только для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I") |
| В : Б6 | К СИП Н | Сигнал синхронизации пассивного устройства |
| В : БI0 | К ТПР Н | Требование прерывания |
| В : БI1 | К ПРП I Н | Входной сигнал предоставления прерывания |
| В : БI2 | К ПРП 0 Н | Выходной сигнал предоставления прерывания |
| В : БI4 | К ПДП I Н | Входной сигнал предоставления прямого доступа к памяти |
| В : БI5 | К ПДП 0 Н | Выходной сигнал предоставления прямого доступа к памяти |
| Г : AI | К ПОСТ Н В | Постоянное питание нормально |
| Г : А2 | К ПИТН В | Сетевое питание нормально |
| Г : А5 | -5В (контроль) | Контроль источника питания -5В (только для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I") |
| Г : А8 | ОБЩИЙ | Общий |
| Г : AII | ОБЩИЙ | Общий |
| Г : AI6 | ОБЩИЙ | Общий |
| Г : AI8 | +5В | Напряжение питания +5В |

Продолжение табл.I

| Номер контакта печатного разъема канала | Обозначение сигнала | Наименование сигнала канала |
|---|---|---|
| Г : Б1 | +5В | Напряжение питания +5В |
| Г : Б3 | ОБЩИЙ | Общий |
| Г : Б4 | +12В | Напряжение питания +12В (только для микро-ЭВМ "Электроника МС 1201") |

Временные диаграммы процедур канала приведены на рис. 2 – 7.

5.2.4. Приемо-передатчики сигналов системного канала микро-ЭВМ (ШП) выполнены на основе микросхем К531АП2П и имеют следующие основные электрические характеристики:

передатчик – $U_{OL} \leq 0{,}65$ В при $I_{OL} = 60$ мА,

$U_{OL} \leq 0{,}45$В при $I_{OL} = 25$ мА,

тип выходного каскада – открытый коллектор;

приемник – $U_{IL} \leq 1{,}4$ В,

$U_{IH} \geq 2{,}0$ В,

$I_{IL} \leq 0{,}15$ мА.

Номиналы резисторов согласующего делителя из набора резисторов типа НРI-3 для согласования сигналов канала (330/680 Ом) обеспечивают $U_{OH} \geq 3{,}2$ В.

Наличие согласующего делителя в канале позволяет подключать к микро-ЭВМ до 5 дополнительных устройств (до 5 приемопередатчиков типа К531АП2П) в пределах одного конструктива (длина соединительных линий 30 см).

Для увеличения длины канала до 2,5 м и количества подключаемых к нему дополнительных устройств (до 10 приемопередатчиков типа К531АП2П) необходимо пользоваться кабелем с волновым сопротивлением $\bar{z} = 110 \pm 20$ Ом и согласующими делителями на концах длинной линии 165/340 Ом либо 180/390 Ом.

5.3. Процессор (ПРЦ).

5.3.1. Основным устройством микро-ЭВМ является ПРЦ, который выполняет все необходимые операции по приему команд, их исполнению, по обработке внешних и внутренних прерываний программы, а также по управлению каналом.

ПРЦ выполнен на основе большой интегральной микросхемы (БИС) по исполнениям:



Таблица II

| Номер переключателя | Состояние переключателя | Режим работы устройства |
|---|---|---|
| SA1.1<br>SA1.2<br>SA1.3 | 0<br>1<br>0 | Пуск ПРЦ на программу начального загрузчика с НГМД |
| SA1.4<br>SA1.5 | 1<br>1 | Накопитель на гибких магнитных дисках<br>Адреса РК = 177170, РД = 177172<br>Адрес вектора прерывания – 264 |
| SA1.6<br>SA1.7<br>SA1.8 | 0<br>1<br>1 | Печатающее устройство<br>Адреса Вых.Р = 177516, РСПр = 1<br>Адрес вектора прерывания – 200 |
| SA2.1<br>SA2.2<br>SA2.3 | 1<br>0<br>0 | Пультовый терминал<br>Адреса РСПр = 177560; БРПр = 177562,<br>РСПер = 177564; БРПер= 177566 |
| SA2.4<br>SA2.5<br>SA2.6 | 0<br>1<br>0 | Адреса векторов прерываний<br>приемника – 60<br>передатчика – 64 |
| SA2.7<br>SA2.8 | 1<br>0 | Скорость обмена – 9600 бод<br>Формат посылки 8 бит |
| SA3.1<br>SA3.2<br>SA3.3<br>SA3.4<br>SA3.6; SA3.7<br>SA3.8<br>SA3.5 | 1(0)*<br>1(0)<br>1(0)<br>1(0)<br>1(0)<br>1(0)<br>0(0) | Оперативное запоминающее устройство<br><br>Банки ОЗУ 0... 6 подключены<br>Область адресации ОЗУ – от 00000 до 157776 |

* – в скобках указано положение переключателя для микро-ЭВМ "Электроника МС 1201 02"

Таблица 9а

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КОМАНДЫ ДЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ "ЭЛЕКТРОНИКА МС I20I.02"

| Символ | Код символа по ГОСТ I3052-74 | Наименование команды пультового терминала |
|---|---|---|
| ; | 73 | Отмена строки |
| > | 76 | Открыть ячейку по адресу перехода |
| B | I02 | Переход в загрузочный режим |

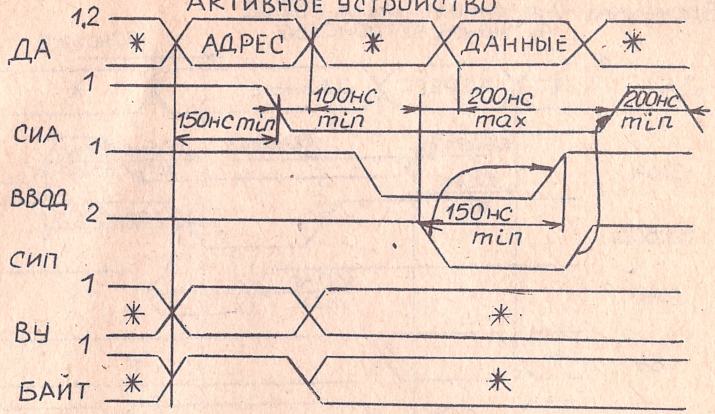
Таблица I0

| Значение младшего разряда кода причины по директиве M | Причина останова программы |
|---|---|
| 0 | Выполнение программой команды HALT (ОСТАНОВ) или появление сигнала К ОСТ Н |
| I | Ошибка обращения к каналу при вводе адреса вектора прерывания |
| 3 | Двойная ошибка обращения к каналу |

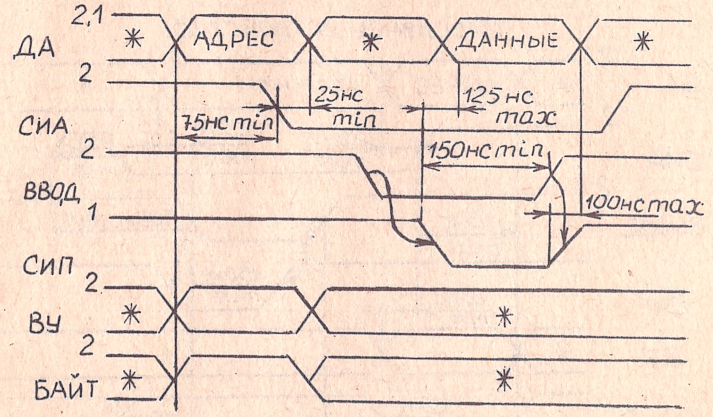


Временная диаграмма цикла ВВОД

Активное устройство



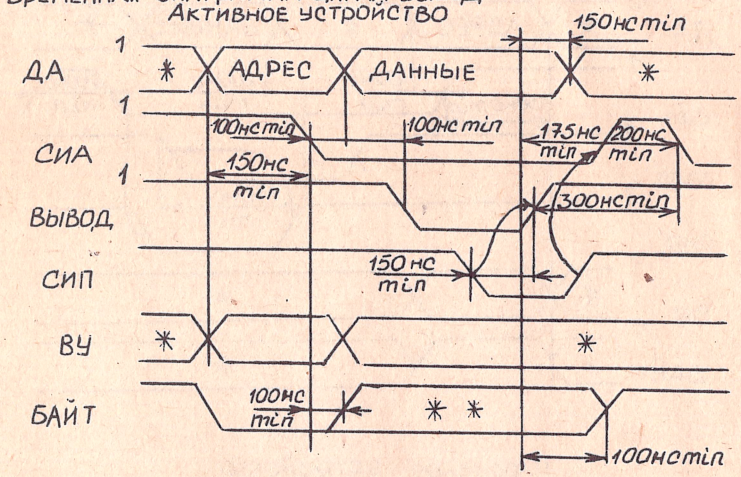

Пассивное устройство



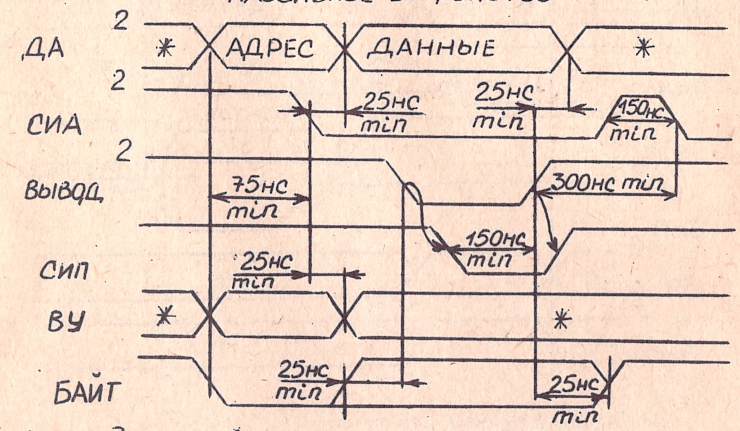

1-передаваемый сигнал
2-принимаемый сигнал
*-уровень сигнала не имеет значения

Рис.2

Временная диаграмма цикла ВЫВОД
Активное устройство




Пассивное устройство




1-передаваемый сигнал
2-принимаемый сигнал
* - уровень сигнала не имеет значения
* * - устанавливается при байтовых операциях

Рис.3



Таблица 9

| Символ | Код символа по ГОСТ 13052-74 | Наименование команды пультового терминала |
|---|---|---|
| / | 057 | Открыть ячейку |
| ≡(ВК) | 015 | Закрыть ячейку |
| ≡(ПС) | 012 | Закрыть ячейку и открыть следующую |
| ¬ | 136 | Открыть предыдущую ячейку |
| @ | 100 | Открыть ячейку с абсолютным адресом |
| – | 055 | Открыть ячейку с относительным адресом |
| R | 122 | Обращение к регистрам R0 ... R7 |
| G | 107 | Пуск программы |
| P | 120 | Продолжение программы |
| \|(ЗБ) | 177 | Забой |
| L | 114 | Загрузка |
| M | 115 | Причина останова |
| RS | 122,123 | Регистр состояния процессора |
| T0 | 124,060 | Пуск резидентного проверяющего теста микро-ЭВМ |
| T1 | 124,061 | Пуск теста системного ПЗУ |
| T2 | 124,062 | Пуск теста ОЗУ |
| T3 | 124,063 | Пуск теста процессора |
| T4 | 124,064 | Пуск теста терминала |
| T5 | 124,065 | Пуск теста печатающего устройства |
| T6 | 124,066 | Пуск теста накопителя на гибких магнитных дисках |

Примечание. В скобках приведены символы команд алфавитно-цифрового дисплея типа 15.ИЭ-00-13.

Таблица 8

Управление банками ОЗУ микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и "Электроника МС I20I.0I"

| Номер переключателя набора ( S A3 ) | Номер управляемого банка ОЗУ | Область адресов банка |
|---|---|---|
| 4 | 0 | 000000 ... 0I7776 |
| 3 | I | 020000 ... 037776 |
| 2 | 2 | 040000 ... 057776 |
| I | 3 | 060000 ... 077776 |
| 8 | 4 | I00000 ... II7776 |
| 7 | 5 | I20000 ... I37776 |
| 6 | 6 | I40000 ... I57776 |

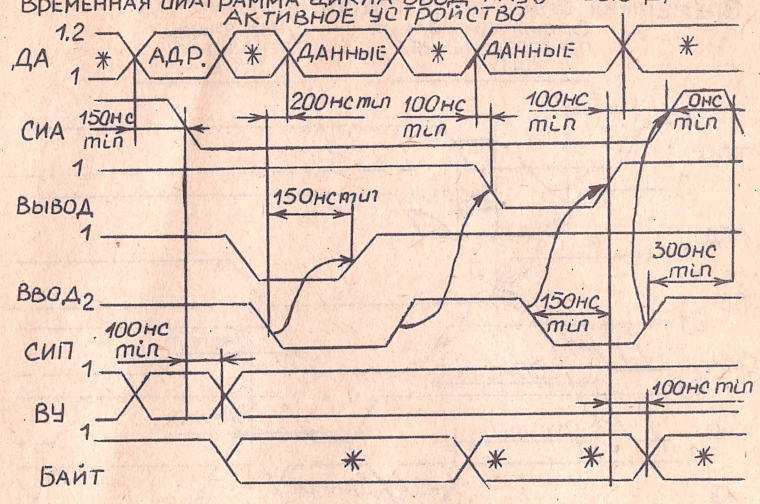
Таблица 8а

Управление банками ОЗУ микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02"

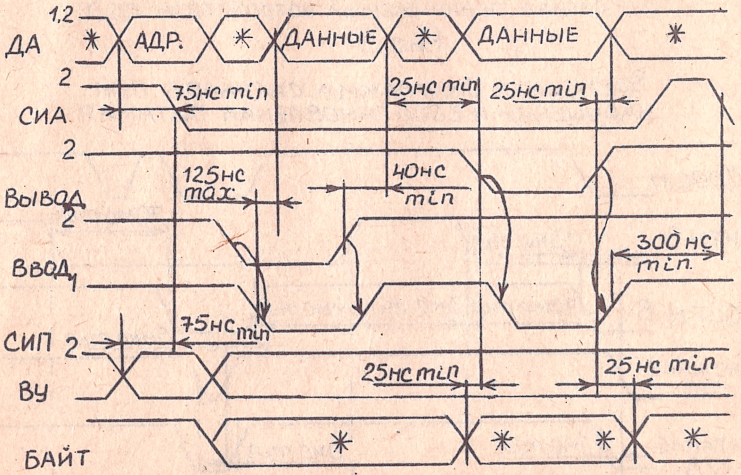
| Номер переключателя набора ( S A3) | Номер управляемого банка ОЗУ | Область адресов банка |
|---|---|---|
| I | 0 | 000000 ... 0I7776 |
| 2 | I | 020000 ... 037776 |
| 3 | 2 | 040000 ... 057776 |
| 4 | 3 | 060000 ... 077776 |
| 5 | 4 | I00000 ... II7776 |
| 6 | 5 | I20000 ... I37776 |
| 7 | 6 | I40000 ... I57776 |



Временная диаграмма цикла ВВОД-ПАУЗА-ВЫВОД,
АКТИВНОЕ УСТРОЙСТВО



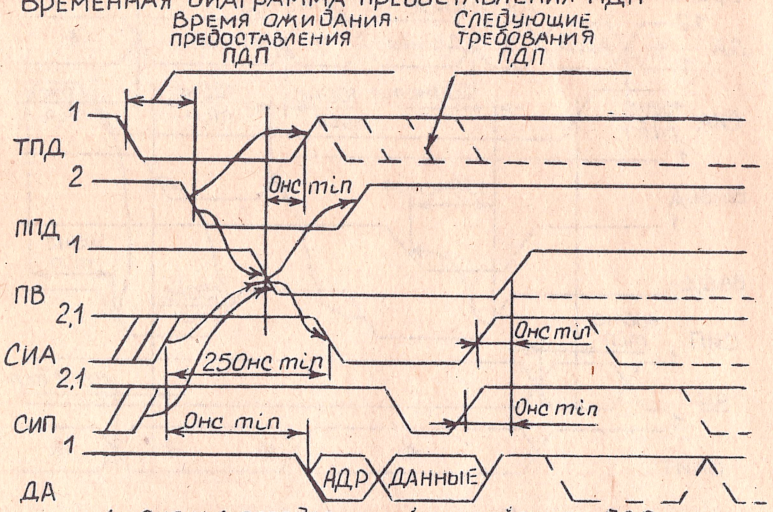

Пассивное устройство




1 - передаваемый сигнал
2 - принимаемый сигнал
* - уровень сигнала не имеет значения
* * - устанавливается при байтовых операциях

Рис.4

Временная диаграмма предоставления ПДП




1 - сигнал, передаваемый устройством ПДП
2 - сигнал, принимаемый устройством ПДП

Рис. 5

Временная диаграмма сигналов при нарушении и восстановлении питания

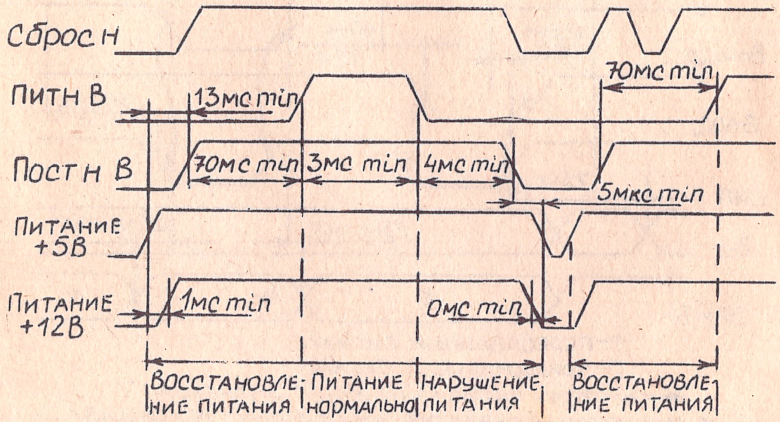



Рис. 6



Таблица 7

| Состояние переключателей | | Режим начального пуска микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I |
|---|---|---|
| SAI.2 | SAI.I | |
| 0 | 0 | Пуск через вектор по адресу 24 |
| 0 | I | Выход на программу связи с пультом |
| I | 0 | Выход на программу начального загрузчика по адресу I73000 |
| I | I | Выход по адресу I40000 |

Таблица 7а

| Состояние переключателей | | | Режим начального пуска микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02" |
|---|---|---|---|
| SAI.3 | SA I.2 | SA I.I | |
| 0 | 0 | 0 | Пуск через вектор по адресу 24 |
| 0 | 0 | I | Выход на программу связи с пультом |
| 0 | I | 0 | Пуск на начальный загрузчик с НГМД |
| 0 | I | I | Пуск на адрес I40000 |
| I | 0 | 0 | Пуск на пользовательское ПЗУ |
| I | 0 | I | Выход на программу связи с пультом |
| I | I | 0 | Пуск на адрес I73000 |
| I | I | I | Пуск на резидентный проверяющий тест |

МИКРО-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА МС 1201.02"
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ
ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ 3.059.064 ПЭ3

| Поз. обозн. | Наименование | Кол. | Примечание |
|---|---|---|---|
| BQ1 | Резонатор РК170ВВ-14ВР-4608К | 1 | |
| | Конденсаторы К53-14 | | |
| | Конденсаторы К53-1 | | |
| | Конденсаторы К10-7В | | |
| | Конденсаторы КМ-5 | | |
| C1..C4 | К53-14-6,3 В-47 мкф ±20% | 4 | доп.зам.К53-1-6В |
| C5..C60 | КМ-5а-Н90-0,068мкф $^{+80}_{-20}$ % | 56 | доп.зам.КМ-5б,К10-7В, гр.любая |
| C61 | КМ-5а-М47-68 пф ± 10 % | 1 | доп.зам. 56 пф,62 пф, КМ-5б, К10-7В,гр.любая |
| C62 | КМ-5а-М47-470 пф ± 10 % | 1 | доп.зам.КМ-5б,К10-7В, гр.любая |
| C63 | КМ-5а-М1500-820 пф ± 10 % | 1 | доп.зам.КМ-5б,К10-7В, гр.любая |
| C64,C65 | К53-14-6,3 В-47 мкф ± 20 % | 2 | доп.зам.К53-1-6В |
| C66 | КМ-5а-М47-180 пф ± 10 % | 1 | доп.зам.КМ-5б,К10-7В гр.любая |
| C67 | КМ-5а-М1500-820 пф ± 10 % | 1 | доп.зам.КМ-5б |
| C69 | КМ-5а-М47-180 пф ± 10 % | 1 | доп.зам.470 пф,820 пф, КМ-5б, К10-7В,гр.любая |
| C70 | КМ-5а-М1500-820 пф ± 10 % | 1 | доп.зам.КМ-5б,К10-7В |
| | **Микросхемы** | | |
| D1.D4 | КР531АП2 | 4 | |
| D5 | К1554ЛП5 | 1 | |
| D6 | К1554ЛН1 | 1 | |
| D7 | К555ЛН1 | 1 | |
| D8,D9 | К1556ТМ2 | 2 | |
| D10 | КМ1801ВМ2А | 1 | |
| D11 | К1554ЛА8 | 1 | |
| D12 | К1554ЛА10 | 1 | |
| D13 | К1554ЛП9 | 1 | доп.зам.К1564ЛН4 |
| D14..D17 | КР531АП2 | 4 | |
| D18 | КР531ТТ1 | 1 | |
| D19 | К1554ЛП9 | 1 | доп.зам.К1554ЛН4 |

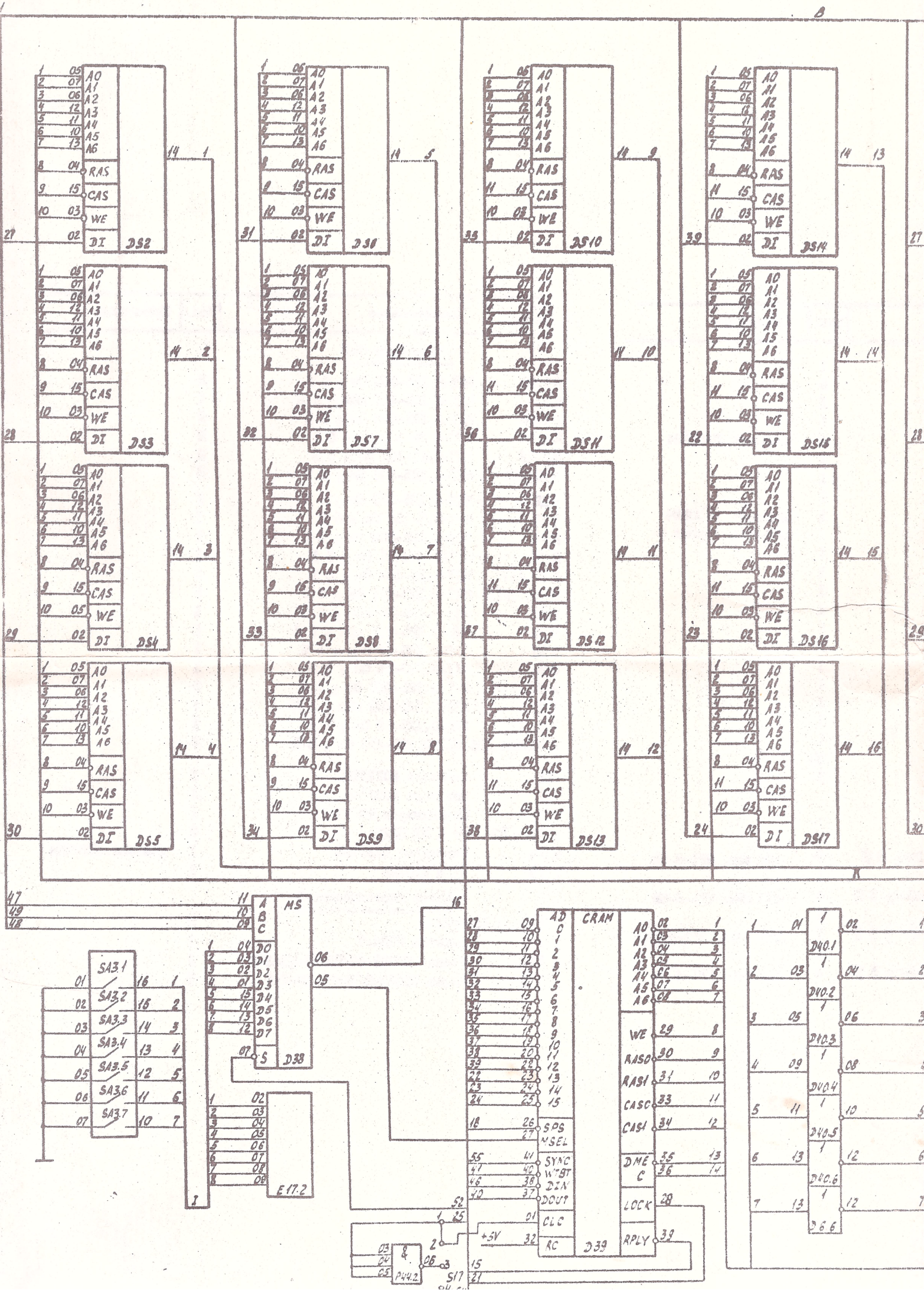
| Поз. обозн. | Наименование |
|---|---|
| D20 | К1554ЛА3 |
| D21.D25 | КР531АП2 |
| D26 | К1554ЛН1 |
| D27 | К1554 ЛН3 |
| D28,D29 | К1554ЛП9 |
| D30 | КР1801НП1-033 |
| D31 | К1554ЛН3 |
| D32 | КР1801НП1-033 |
| D33 | К1554ЛП9 |
| D34 | КР1801НП1-034А |
| D35 | КР1801НП1-035 |
| D36 | К1554ЛН3 |
| D37 | КР531АП2 |
| D38 | К1554КП7 |
| D39 | КР1801НП1-013 |
| D40 | К1554ЛН1 |
| D41 | К1554ЛП9 |
| D42 | КР1801НП1-034А |
| D43 | К1554ТМ2 |
| D44 | К1554ЛА4 |
| DS1 | КР1801РЕ2-055 |
| DS2..DS33 | КР565РУ6Г |
| D45 | К1554ЛА8 |
| | **Наборы резисторов** |
| E1..E3 | НР1-3 |
| E4..E10 | НР1-4-9-0,125-2,2 к |
| E11 | НР1-3 |
| E12..E15 | НР1-4-9-0,125-2,2 к |
| E16 | НР1-3 |
| E17 | НР1-4-9-0,125-2,2 к |
| E18 | НР1-3 |
| E19,E20 | НР1-4-9-0,125-2,2 к |

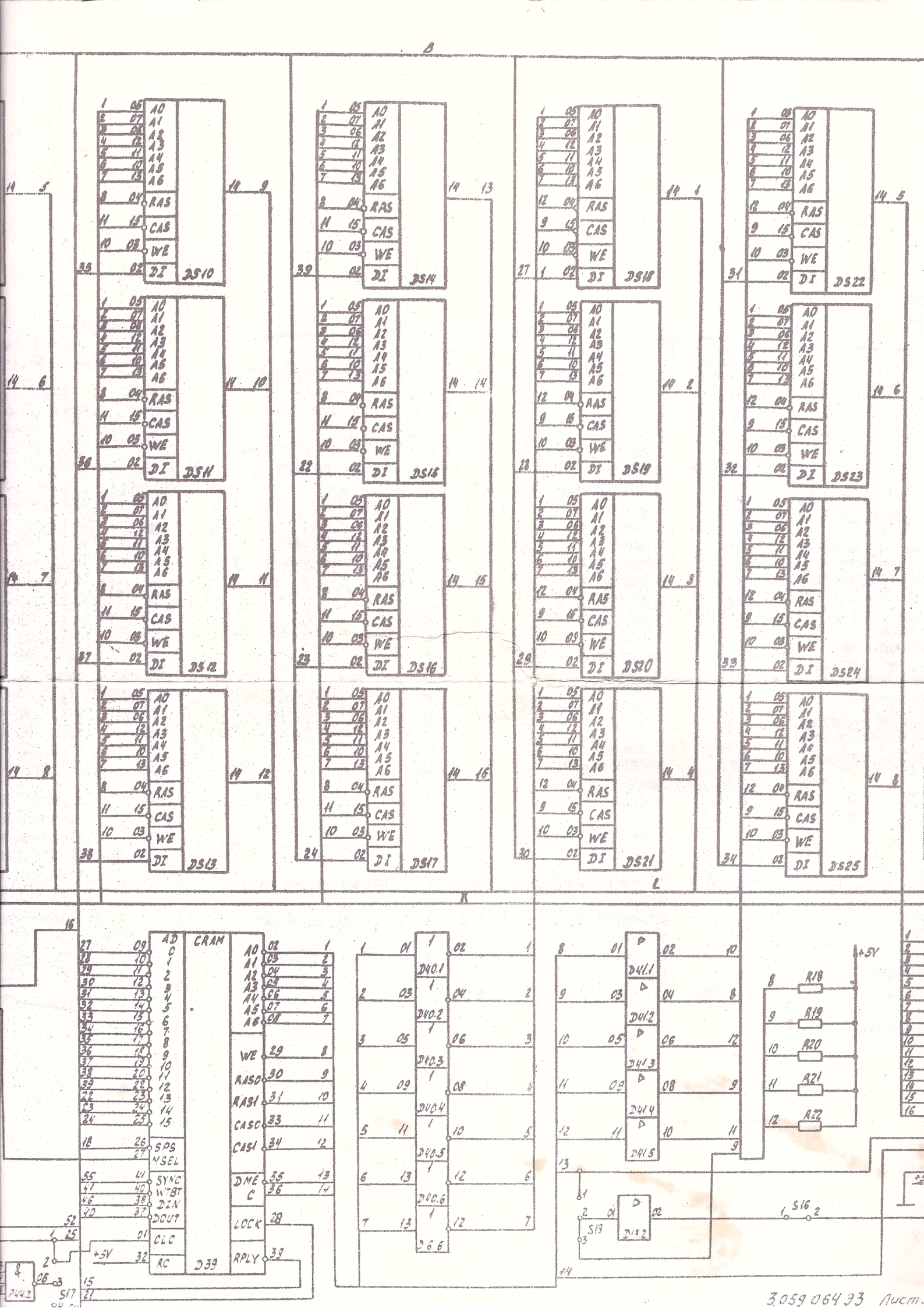
| Поз. обозн. | Наименование | Кол. | Примечание |
|---|---|---|---|
| D20 | КІ55ЛА3 | I | |
| D2I..D25 | КР53IАП2 | 5 | |
| D26 | КІ55ЛНІ | I | |
| D27 | КІ55 ЛН3 | I | |
| D28, D29 | КІ55ЛП9 | 2 | доп.зам. КІ55ЛН4 |
| D30 | КР580ВПІ-033 | I | |
| D3I | КІ55ЛН3 | I | |
| D32 | КР580ВПІ-033 | I | |
| D33 | КІ55ЛП9 | I | доп.зам. КІ55ЛН4 |
| D34 | КР580ВПІ-034А | I | доп.зам. группа Б |
| D35 | КР580ВПІ-035 | I | |
| D36 | КІ55ЛН3 | I | |
| D37 | КР53IАП2 | I | |
| D38 | КІ55КП7 | I | |
| D39 | КР580ВПІ-0I3 | I | |
| D40 | КІ55ЛНІ | I | |
| D4I | КІ55ЛП9 | I | |
| D42 | КР580ВПІ-034А | I | |
| D43 | КІ55ТМ2 | I | |
| D44 | КІ55ЛА4 | I | |
| DS I | КР580РЕ2-055 | I | |
| DS2..DS33 | КР565РУ6Г | 32 | |
| D45 | КІ55ЛА8 | I | |
| | **Наборы резисторов** | | |
| EI..E3 | НРІ-3 | 3 | |
| E4..EI0 | НРІ-4-9-0,I25-2,2 кОм ± 5 % | 7 | доп.зам. НРІ-4-9М |
| EII | НРІ-3 | I | |
| EI2..EI5 | НРІ-4-9-0,I25-2,2 кОм ± 5 % | 4 | доп.зам. НРІ-4-9М |
| EI6 | НРІ-3 | I | |
| EI7 | НРІ-4-9-0,I25-2,2 кОм ± 5 % | I | доп. зам. НРІ-4-9М |
| EI8 | НРІ-3 | I | |
| EI9,E20 | НРІ-4-9-0,I25-2,2 кОм ± 5 % | 2 | доп.зам. НРІ-4-9М |

| Поз. обозн. | Наименование |
|---|---|
| | **Резисторы** |
| RI,R2 | МЛТ-0,I25-56 |
| R3 | МЛТ-0,I25-4, |
| R4,R5 | МЛТ-0,I25-56 |
| R6,R7 | МЛТ-0,25-330 |
| R8,R9 | МЛТ-0,25-I00 |
| RI0,RII | МЛТ-0,I25-20 |
| RI2 | МЛТ-0,I25-56 |
| RI3 | МЛТ-0,5-I50 |
| RI4 | МЛТ-0,I25-20 |
| RI5 | МЛТ-0,I25-56 |
| RI6,RI7 | МЛТ-0,25-I00 |
| RI8,..R22 | МЛТ-0,I25-47 |
| R23 | МЛТ-0,I25-30 |
| R24 | МЛТ-0,I25-4, |
| R25 | МЛТ-0,I25-30 |
| R26 | МЛТ-0,I25-56 |
| R27,.R29 | МЛТ-0,I25-47 |
| R30 | МЛТ-0,I25-I0 |
| R3I | МЛТ-0,I25-56 |
| R32,R34,R35 | МЛТ-0,I25- |
| VI | Оптопара АОТ |
| V2 | Оптопара АОТ |
| VDI | Стабилитрон |
| VD2,VD3 | Диод КД 522 |
| VD4 | Светодиод А |
| VD5 | Диод КД522Б |
| | **Набор пер** |
| SAI..SA3 | ВДМІ-8 |
| XTI | Розетка РС2 |
| XT2 | Вилка СНО5 |
| XT3 | Вилка СНО53 |

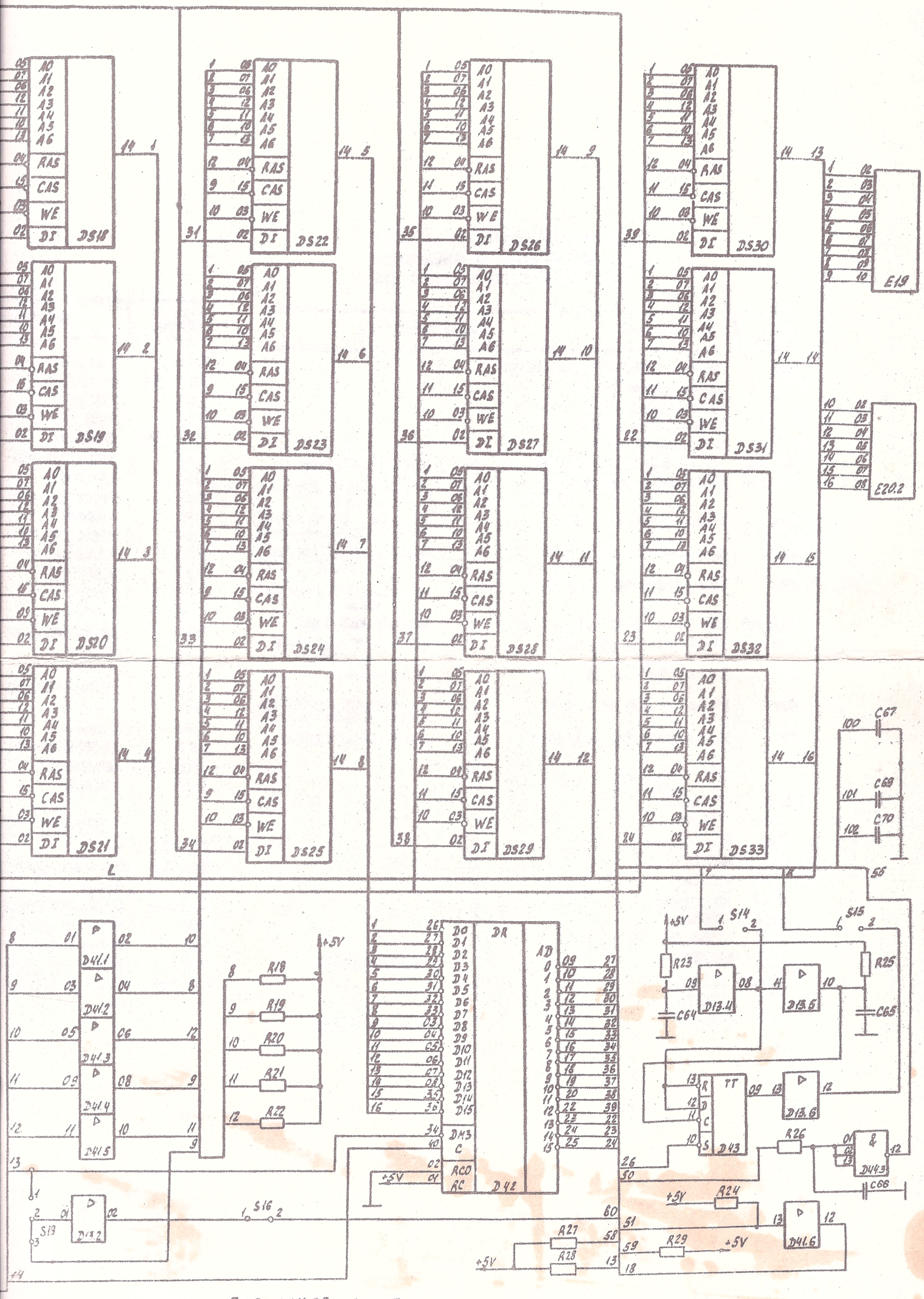
| | Кол. | Примечание |
|---|---|---|
| | I | |
| | 5 | |
| | I | |
| | I | |
| | 2 | доп.зам. КI55ЛН4 |
| | I | |
| | I | |
| | I | |
| | I | доп.зам. КI55ЛН4 |
| | I | доп.зам. группа Б |
| | I | |
| | I | |
| | I | |
| | I | |
| | I | |
| | I | |
| | I | |
| | I | |
| | I | |
| | I | |
| | 32 | |
| | I | |
| | | |
| | | |
| | 3 | |
| % | 7 | доп.зам. НРI-4-9М |
| | I | |
| % | 4 | доп.зам. НРI-4-9М |
| | I | |
| % | I | доп. зам. НРI-4-9М |
| | I | |
| % | 2 | доп.зам. НРI-4-9М |

| Поз. обозн. | Наименование | Кол. | Примечание |
|---|---|---|---|
| | **Резисторы МЛТ** | | |
| R I,R2 | МЛТ-0,I25-560 Ом ± 5 % | 2 | |
| R3 | МЛТ-0,I25-4,7 кОм ± 5 % | I | |
| R4,R5 | МЛТ-0,I25-560 Ом ± 5 % | 2 | |
| R6,R7 | МЛТ-0,25-330 Ом ± 5 % | 2 | |
| R8,R9 | МЛТ-0,25-I00 Ом ± 5 % | 2 | |
| R I0,RII | МЛТ-0,I25-200 Ом ± 5 % | 2 | |
| R I2 | МЛТ-0,I25-560 Ом ± 5 % | I | |
| R I3 | МЛТ-0,5-I50 Ом ± 5 % | I | |
| R I4 | МЛТ-0,I25-200 Ом ± 5 % | I | |
| R I5 | МЛТ-0,I25-56 Ом ± 5 % | I | |
| R I6,RI7 | МЛТ-0,25-I00 Ом ± 5 % | 2 | |
| R I8,..R22 | МЛТ-0,I25-470 Ом ± 5 % | 5 | |
| R 23 | МЛТ-0,I25-30 кОм ± 5 % | I | |
| R 24 | МЛТ-0,I25-4,7 кОм ± 5 % | I | |
| R 25 | МЛТ-0,I25-30 кОм ± 5 % | I | |
| R 26 | МЛТ-0,I25-56 Ом ± 5 % | I | |
| R 27,.R29 | МЛТ-0,I25-470 Ом ± 5 % | 3 | |
| R 30 | МЛТ-0,I25-I00 кОм ± 5 % | I | |
| R 3I | МЛТ-0,I25-56 Ом ± 5 % | I | |
| R 32,R34,R35 | МЛТ-0,I25-470 Ом ± 5 % | 3 | |
| V I | Оптопара АОТI0IАС | I | |
| V 2 | Оптопара АОТII0А | I | |
| VDI | Стабилитрон КС I56А | I | |
| VD2,VD3 | Диод КД 522Б | 2 | |
| VD4 | Светодиод АЛ307АМ | I | доп.зам.АЛ307БМ |
| VD5 | Диод КД522Б | I | |
| | **Набор переключателей** | | |
| SAI..SA3 | ВДМI-8 | 3 | |
| XTI | Розетка РС24-7 | I | |
| XT2 | Вилка СНО53-60/93х9В-23-2-В | I | |
| XT3 | Вилка СНО53-8/28х9В-23-2-В | I | |

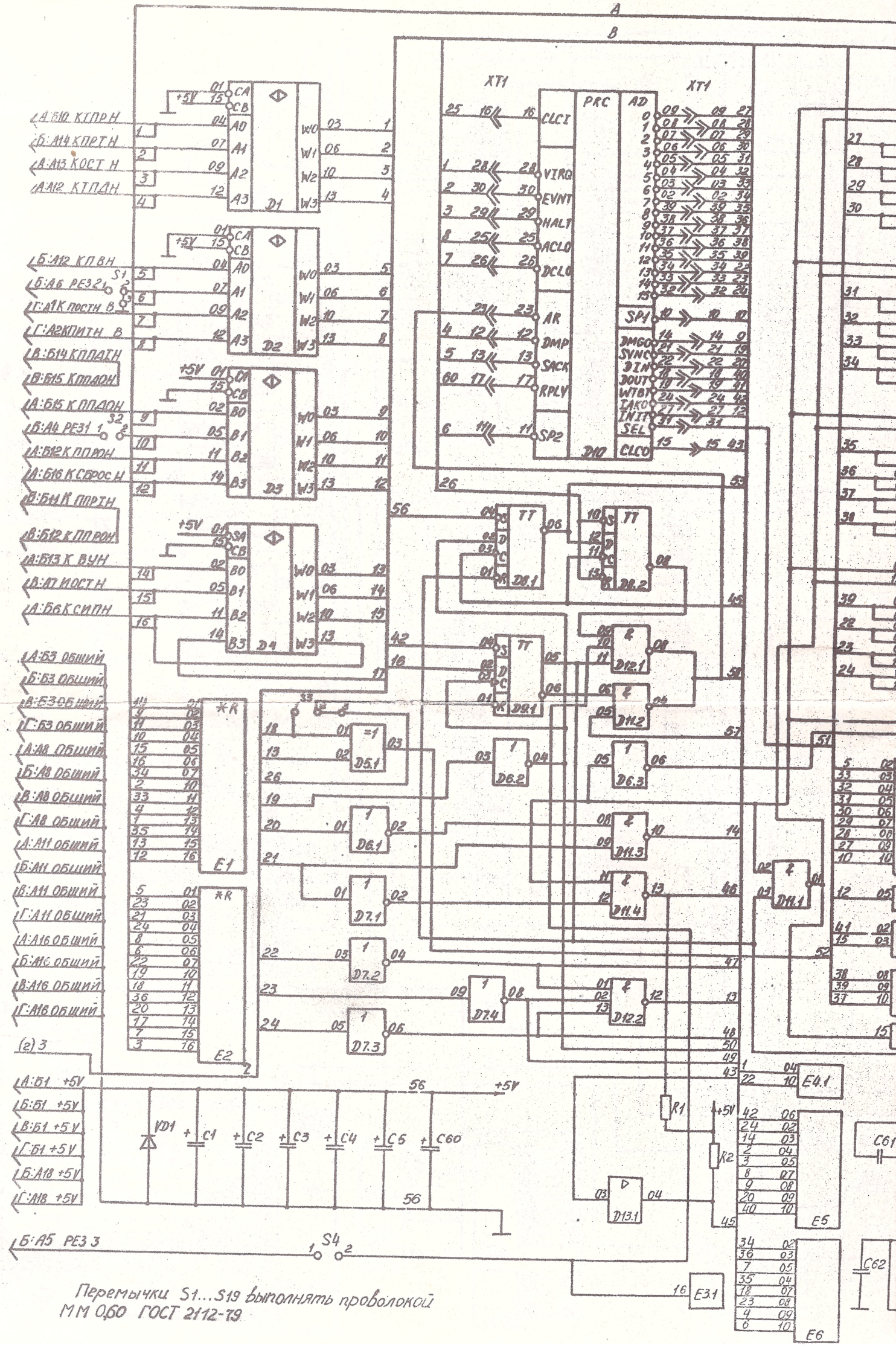

DS2
DS6
DS10
DS14
DS3
DS7
DS11
DS15
DS4
DS8
DS12
DS16
DS5
DS9
DS13
DS17
A0 A1 A2 A3 A4 A5 A6
RAS
CAS
WE
DI
MS
D38
SA3.1
SA3.2
SA3.3
SA3.4
SA3.5
SA3.6
SA3.7
E17.2
CRAM
D39
SPS
NSEL
SYNC
WTBT
DIN
DOUT
CLC
RC
WE
RASO
RAS1
CASC
CAS1
DME
LOCK
RPLY
D40.1
D40.2
D40.3
D40.4
D40.5
D40.6
D6.6
+5V



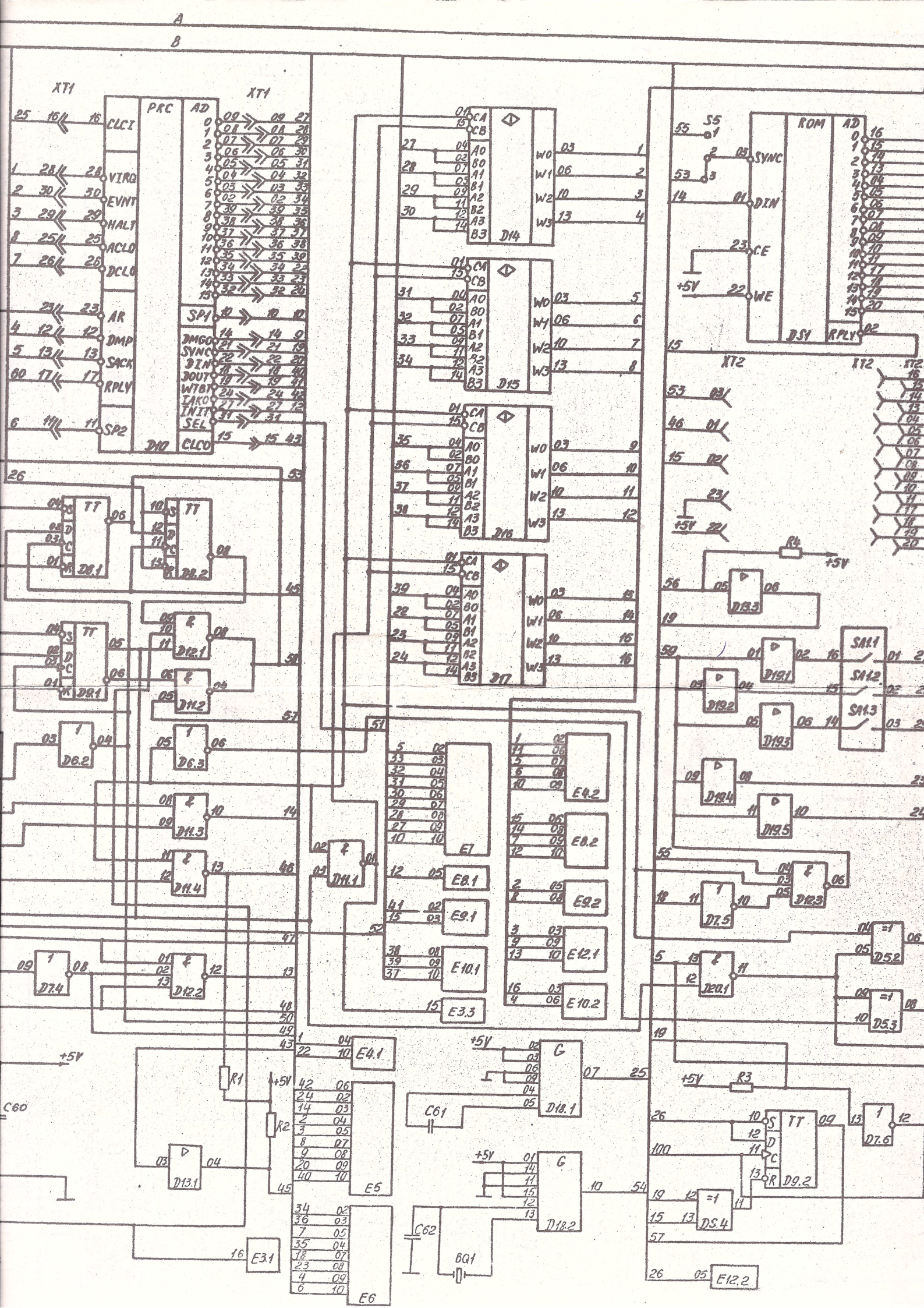

3059 064 93 Лист.

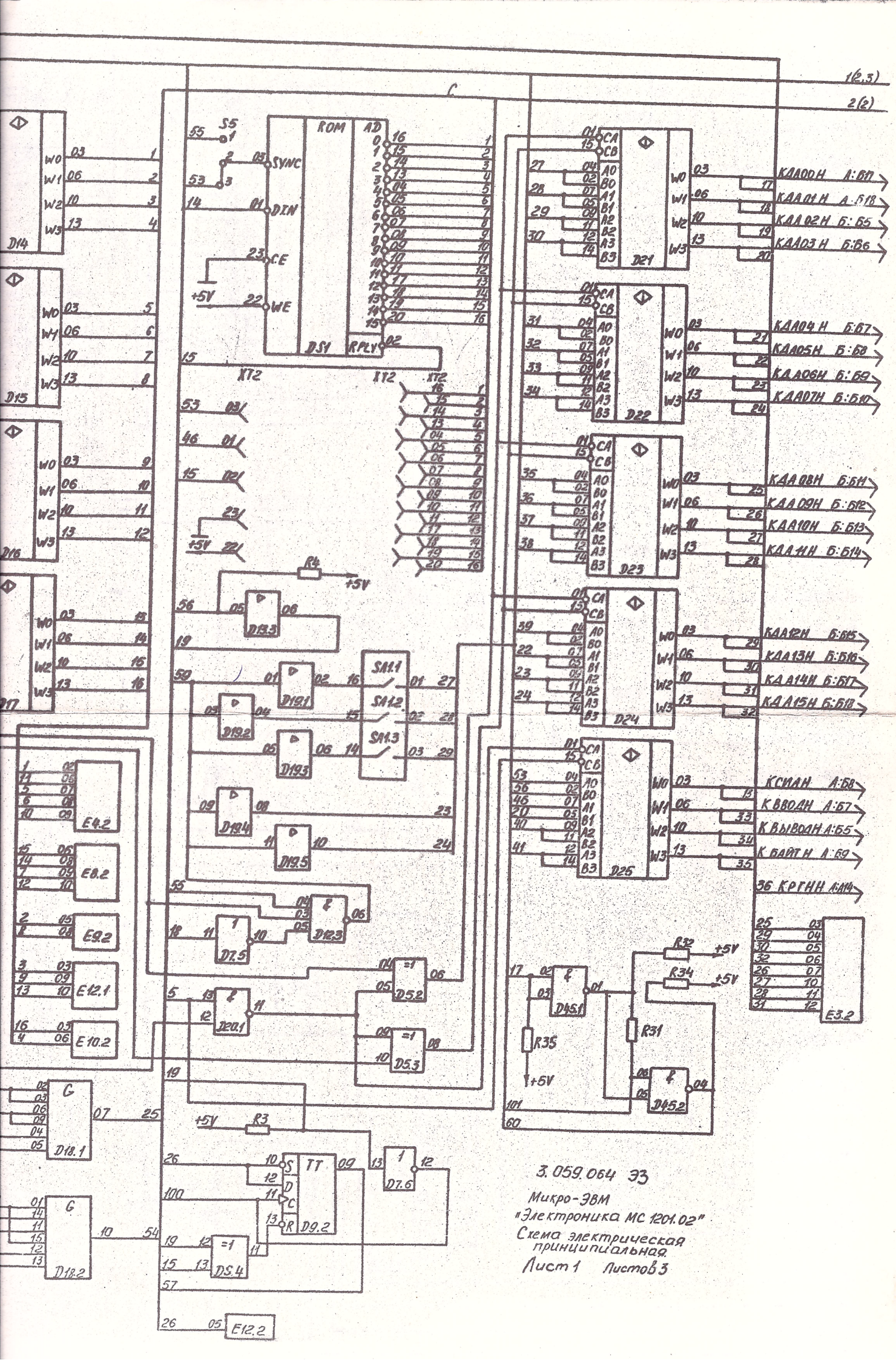



3059064 33 Лист 3



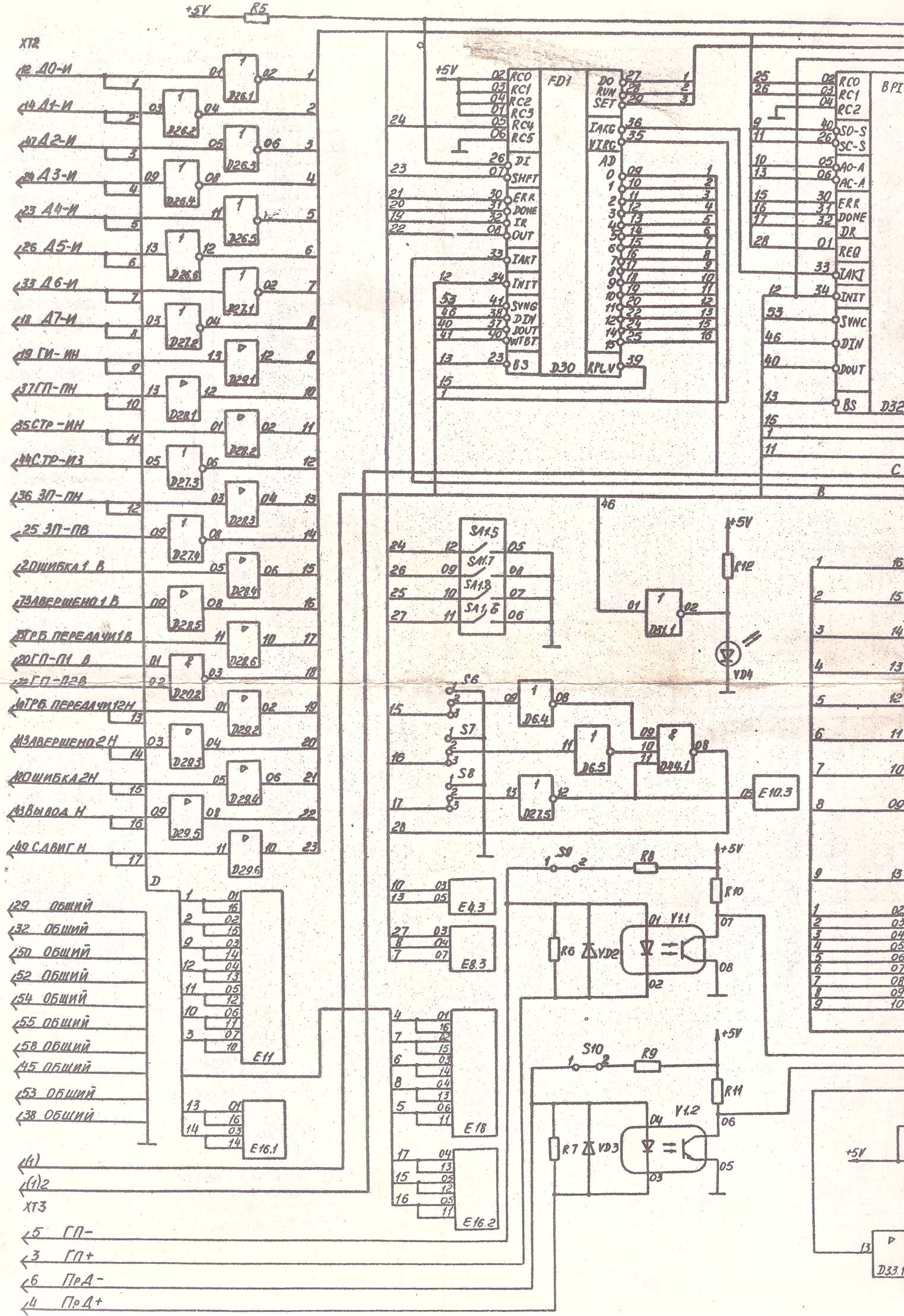

Перемычки S1...S19 выполнять проволокой ММ ОБО ГОСТ 2112-79

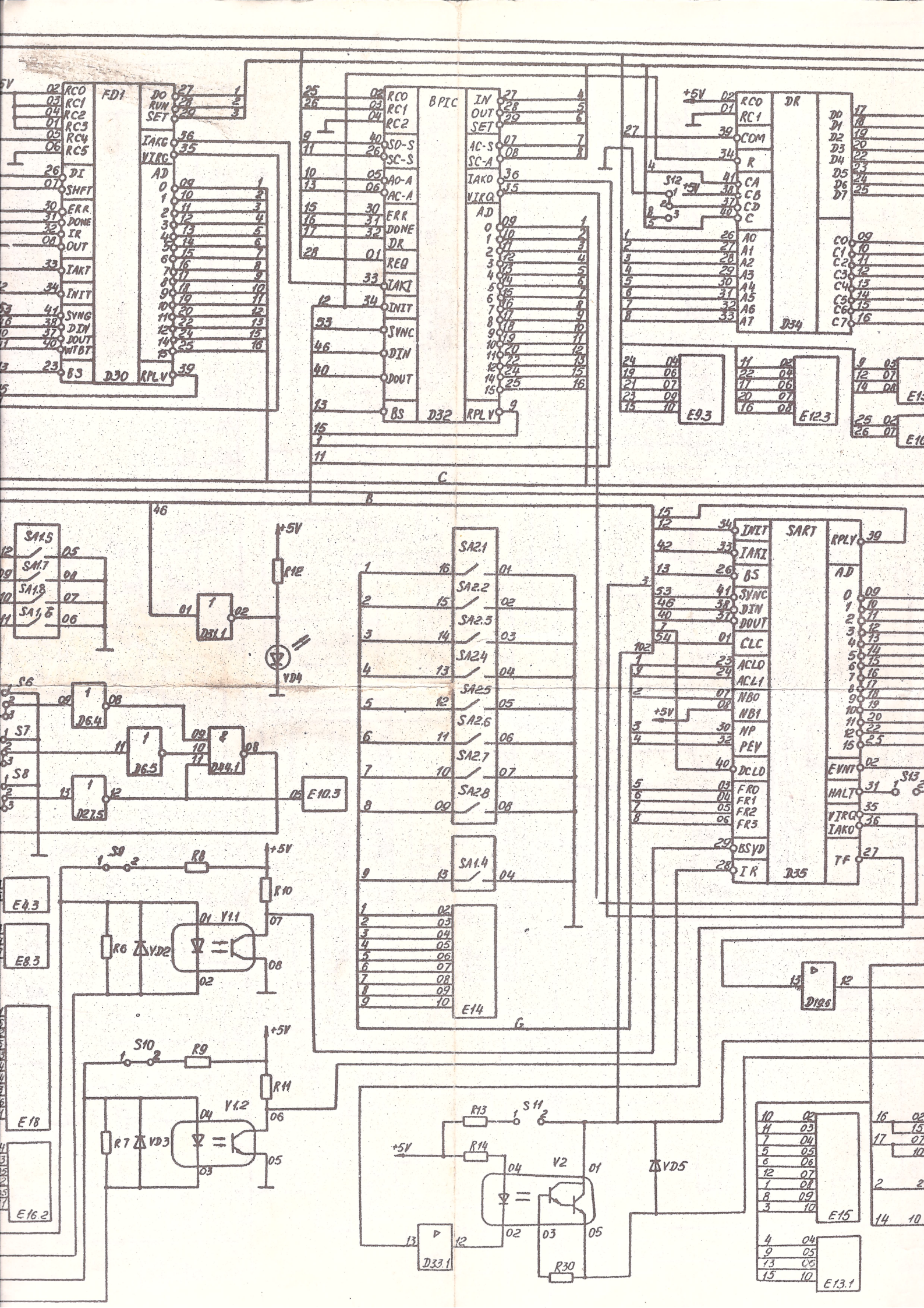

A
B
XT1
PRC
AD
CLCI
VIRQ
EVNT
HALT
ACLO
DCLO
AR
DMP
SACK
RPLY
SP2
SP1
DMGO
SYNC
DIN
DOUT
WTBT
IAKO
INIT
SEL
CLCO
D10
D14
D15
D16
D17
ROM
SYNC
DIN
CE
WE
RPLY
DS1
SS
XT2
R1
R2
R3
R4
+5V
C60
C61
C62
BQ1
E1
E3.1
E3.3
E4.1
E4.2
E5
E6
E7
E8.1
E8.2
E9.1
E9.2
E10.1
E10.2
E12.1
E12.2
D6.1
D6.2
D6.3
D7.4
D7.5
D7.6
D8.1
D8.2
D9.2
D10.1
D10.2
D11.1
D11.2
D11.3
D11.4
D12.1
D12.2
D12.3
D13.1
D18.1
D18.2
D19.1
D19.2
D19.3
D19.4
D19.5
D20.1
DS.4
D5.2
D5.3
SA1.1
SA1.2
SA1.3




3.059.064 ЭЗ

Микро-ЭВМ
"Электроника МС 1201.02"
Схема электрическая принципиальная.
Лист 1 Листов 3


+5V
R5
XT2
12 Д0-И
14 Д1-И
17 Д2-И
24 Д3-И
23 Д4-И
26 Д5-И
33 Д6-И
18 Д7-И
19 ГИ-ИН
37 ГП-ПН
45 СТР-ИН
44 СТР-ИЗ
36 ЗП-ПН
25 ЗП-ПВ
2 ОШИБКА 1 В
3 ЗАВЕРШЕНО 1 В
8 ТРБ. ПЕРЕДАЧИ 1 В
20 ГП-П1 В
22 ГП-П2 В
10 ТРБ. ПЕРЕДАЧИ 2 Н
11 ЗАВЕРШЕНО 2 Н
30 ОШИБКА 2 Н
31 ВЫВОД Н
49 СДВИГ Н
D
29 ОБЩИЙ
32 ОБЩИЙ
50 ОБЩИЙ
52 ОБЩИЙ
54 ОБЩИЙ
55 ОБЩИЙ
58 ОБЩИЙ
45 ОБЩИЙ
53 ОБЩИЙ
38 ОБЩИЙ
(1)
(1)2
XT3
5 ГП-
3 ГП+
6 ПрД-
4 ПрД+
D26.1
D26.2
D26.3
D26.4
D26.5
D26.6
D27.1
D27.2
D29.1
D28.1
D28.2
D27.3
D28.3
D27.4
D28.4
D28.5
D28.6
D20.2
D29.2
D29.3
D29.4
D29.5
D29.6
E11
E16.1
E18
E16.2
FD1
D30
RCO
RC1
RC2
RC3
RC4
RC5
DI
SHFT
ERR
DONE
IR
OUT
IAKT
INIT
SYNC
DIN
DOUT
WTBT
BS
DO
RUN
SET
IAKG
VIRG
AD
RPLV
SA1.5
SA1.7
SA1.8
SA1.6
D31.1
R12
VD4
S6
S7
S8
D6.4
D6.5
D44.1
D27.5
E10.3
E4.3
E8.3
S9
R8
R10
V1.1
R6
VD2
S10
R9
R11
V1.2
R7
VD3
BPI
SO-S
SC-S
AO-A
AC-A
REQ
IAKI
D32
D33.1
A
B
C


FD1
D30
BPIC
D32
DR
D34
SART
D35
SA1.5
SA1.7
SA1.8
SA1.6
SA2.1
SA2.2
SA2.3
SA2.4
SA2.5
SA2.6
SA2.7
SA2.8
SA1.4
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S13
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R30
VD2
VD3
VD4
VD5
V1.1
V1.2
V2
D31.1
D6.4
D6.5
D44.1
D27.5
D33.1
D19.6
E4.3
E8.3
E10.3
E14
E15
E16.2
E18
E9.3
E12.3
E13.1
+5V
A
B
C
G

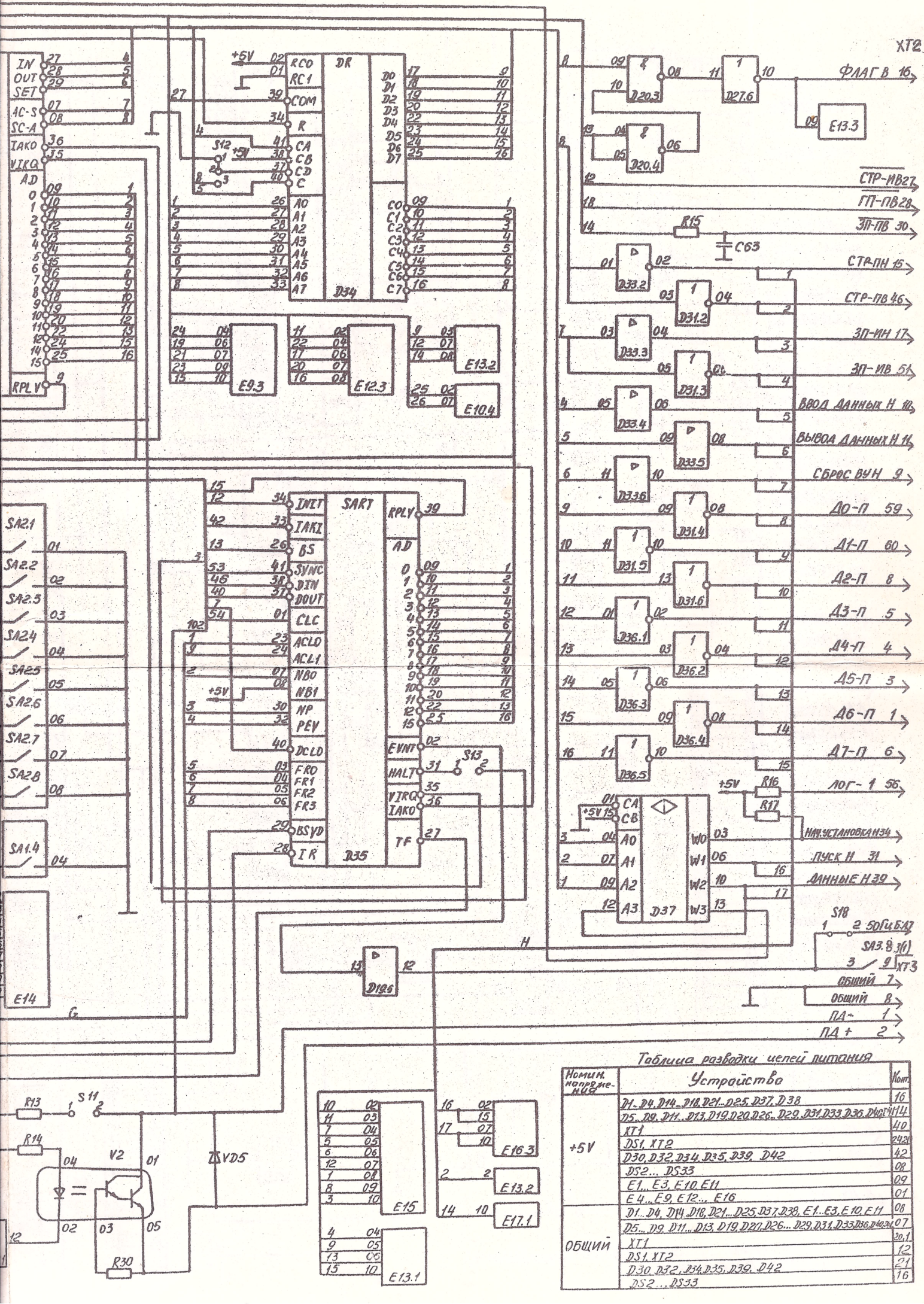



Таблица разводки цепей питания

| Номин. напряжение | Устройство | Кол. |
|---|---|---|
| +5V | D1...D4, D14...D18, D21...D25, D37, D38 | 16 |
| | D5...D9, D11...D13, D19, D20, D26...D29, D31, D33, D36, D40, D41 | 14 |
| | XT1 | 40 |
| | DS1, XT2 | 24,31 |
| | D30, D32, D34, D35, D39, D42 | 42 |
| | DS2...DS33 | 08 |
| | E1...E3, E10, E11 | 09 |
| | E4...E9, E12...E16 | 01 |
| ОБЩИЙ | D1...D4, D14, D18, D21...D25, D37, D38, E1...E3, E10, E11 | 08 |
| | D5...D9, D11...D13, D19, D20, D26...D29, D31, D33, D36, D40, D41 | 07 |
| | XT1 | 20,1 |
| | DS1, XT2 | 12 |
| | D30, D32, D34, D35, D39, D42 | 21 |
| | DS2...DS33 | 16 |

Таблица 5

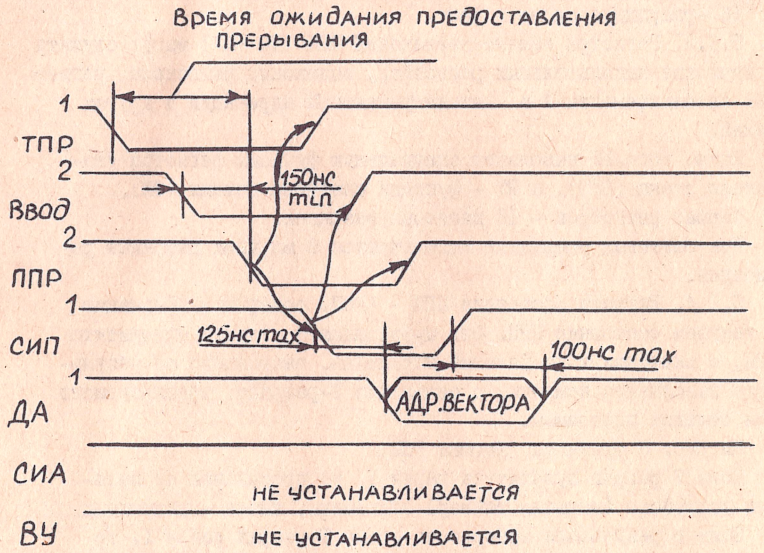
| Адрес вектора | Тип внутренних прерываний |
|---|---|
| 4 | Прерывание по ошибке обращения к каналу |
| I0 | Прерывание по резервной команде |
| I4 | Прерывание по Т-разряду |
| 20 | Прерывание по команде IOT |
| 30 | Прерывание по команде EMT |
| 34 | Прерывание по команде TRAP |

Таблица 6

| Адрес вектора | Тип внешних прерываний |
|---|---|
| 24 | Прерывание по нарушению питания |
| I00 | Прерывание по таймеру |
| 60 | Прерывание от клавиатуры (источника) пультового терминала |
| 64 | Прерывание от устройства отображения информации (приемника) пультового терминала |
| 264 | Прерывание от накопителя на гибких магнитных дисках |
| 200 | Прерывание от печатающего устройства |



Временная диаграмма прерывания программы




1 - сигнал, передаваемый устройством
2 - сигнал, принимаемый устройством

Рис. 7

типа КI80IВМI – для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I".

типа КМI80IВМ2 – для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02".

5.3.2. Формат параллельной обработки данных:

I6 –разрядное слово и байт.

5.3.3. Регистры общего назначения ПРЦ (R0÷R7) могут служить в качестве накопительных регистров, индексных регистров, регистров автоинкрементной и автодекрементной адресации и других целей.

Кроме того, R6 выполняет специальную функцию регистра указателя стека (РУС), а R7 – функции счетчика команд (СК).

Формат регистров – I6 двоичных разрядов.

При байтовых операциях используются 8 младших разрядов регистров.

5.3.4. Регистр состояния ПРЦ – (РСП) содержит информацию о текущем состоянии ПРЦ. Это информация о текущем приоритете ПРЦ, о значении кода условий ветвления, зависящего от результата выполнения команды, о состоянии Т-разряда, используемого при отладке программы.

На рис. 8 приведен формат РСП.

Если 7 разряд приоритета равен I, то прерывания от внешних устройств (включая таймер) запрещены, иначе – разрешены.

Если в результате выборки из стека Т-разряд равен I, то по завершении выполнения одной текущей (прослеживаемой) команды, будет вызвано прерывание программы с адресом вектора $I4_8$ и из ячейки $I6_8$ будет занесено новое состояние ПРЦ в РСП, в противном случае прерывание не возникает.

Установка отдельных разрядов кодов условий ветвления выполняется арифметико-логическими командами в следующих случаях:

Z = I, если результат равен 0;

N = I, если результат отрицателен;

C = I, если в результате выполнения команды произошел перенос из самого старшего разряда или при сдвигах влево или вправо была выдвинута единица;

V = I, если в результате выполнения команды произошло арифметическое переполнение.

5.3.5. Система команд ПРЦ содержит в своем наборе по исполнениям:

64 для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I",

72 для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02" одноадресных,



Таблица 4

| Методы адресации через СК (R7) | | Описание |
|---|---|---|
| Восьмеричный код | Наименование | |
| 2 | Непосредственный | Операнд следует за командой |
| 3 | Абсолютный | Адрес операнда следует за командой |
| 6 | Относительный | Содержимое СК складывается с индексным словом, которое следует за командой и их сумма используется как адрес операнда |
| 7 | Косвенно-относительный | Содержимое СК складывается с индексным словом и их сумма используется как адрес адреса операнда |

Таблица 3

| Методы адресации через РОН | | Описание |
|---|---|---|
| Восьмеричный код | Наименование | |
| 0 | Регистровый | Регистр содержит операнд |
| I | Косвенно-регистровый | Регистр содержит адрес операнда |
| 3 | Автоинкрементный | Регистр содержит адрес операнда, который после выборки увеличивается на 2 для команд с операциями над полными словами и на I для команд с операциями над байтами |
| 3 | Косвенно-автоинкрементный | Регистр содержит адрес адреса, который после выборки увеличивается на 2 |
| 4 | Автодекрементный | Содержимое регистра уменьшается на 2 для команд с операциями над полными словами и на I для команд с операциями над байтами |
| 5 | Косвенно-автодекрементный | Содержимое регистра уменьшается на 2, а затем используется как адрес адреса операнда |
| 6 | Индексный | Содержимое регистра складывается с индексным словом, которое следует за командой и их сумма используется как адрес операнда |
| 7 | Косвенно-индексный | Содержимое регистра складывается с индексным словом и их сумма используется как адрес адреса операнда |

62

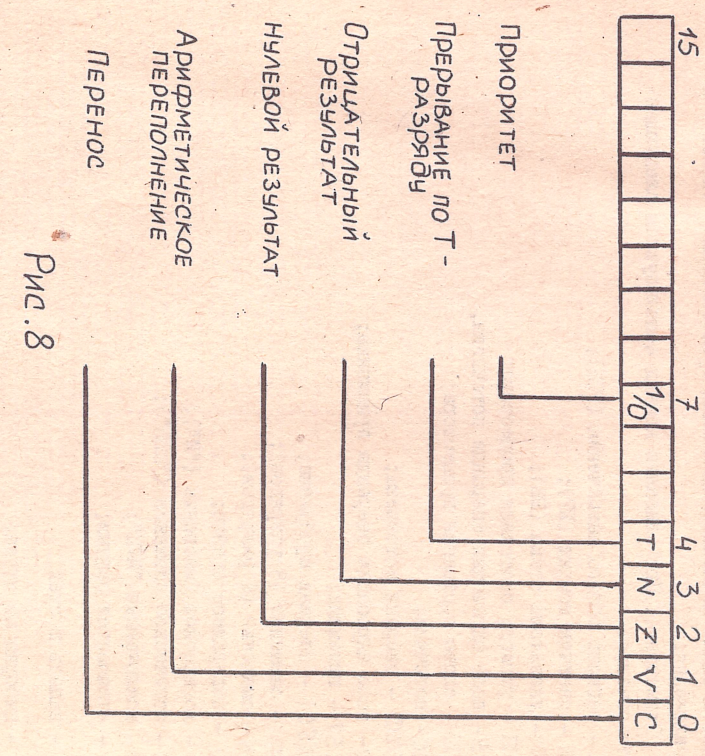



Рис. 8

19

двухадресных и безадресных команд пользователя.

Список команд с обозначением их мнемоники, восьмеричного кода, условное описание выполнения операции и выработки признаков, а также наименования команд представлены в табл.I – 2 Приложения.

Примечание. При описании команд используются следующие обозначения:

R – регистр общего назначения (РОН);
СК – счетчик команд (R7);
УС – указатель стека (R6);
РСП – регистр состояния процессора;
SS – поле адресации операнда источника;
ССП – слово состояния процессора;
S?C – источник;
(S?C) – операнд источника;
DD – поле адресации операнда приемника;
d?t – приемник;
(d?t) – операнд приемника;
ххх – смещение (8 разрядов);
NN – смещение (6 разрядов);
() – содержимое ячейки;
∧ – логическое умножение ("И");
∨ – логическое сложение ("ИЛИ");
⊻ – исключающее "ИЛИ";
← – становится равным;
↓ – запись в стек
↑ – выборка из стека;
ж – имеет значение:
0 – для команд с операцией над словами;
I – для команд с операцией над байтами;
+ – признак изменяется по результату операции;
– – признак не изменяется;
0 – признак очищается;
I – признак устанавливается.

Поля адресации SS и DD состоят из двух 3 разрядных полей, определяющих слева направо, метод адресации и номер регистра общего назначения, как например, в формате двухадресной команды, представленной на рис. 9.



КОМАНДЫ РАСШИРЕННОЙ АРИФМЕТИКИ И АРИФМЕТИКИ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ ДЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ "ЭЛЕКТРОНИКА МС I20I.02"

Таблица 2

| Команда | | Признак | | | | Результат операции | Наименование команды |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| МНЕМ | КОД | N | Z | V | C | | |
| MUL | 070RSS | + | + | 0 | + | R←R×( S?C) | Умножение |
| DIV | 071RSS | + | + | + | + | R←R/( S?C) | Деление |
| ASH | 072RSS | + | + | + | + | | Арифметический сдвиг |
| ASHC | 073RSS | + | + | + | + | | Арифметический сдвиг двойного слова |
| FADD | 07500R | + | + | 0 | 0 | A←A + B | Сложение с плавающей запятой |
| FSUB | 07501R | + | + | 0 | 0 | A←A – B | Вычитание с плавающей запятой |
| FMUL | 07502R | + | + | 0 | 0 | A←A × B | Умножение с плавающей запятой |
| FDIV | 07503R | + | + | 0 | 0 | A←A/B | Деление с плавающей запятой |

Примечания. I. + – признак изменяется по результату АЛУ-операций.
2. 0 – признак очищается.

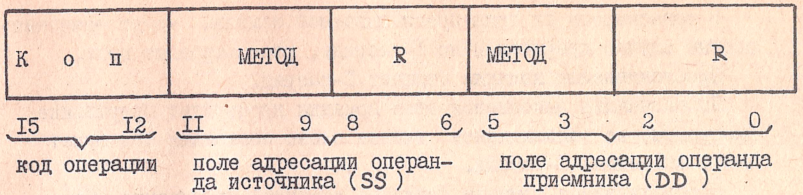



Рис. 9. Формат двухадресной команды

Методы адресации, их описание и коды, представлены в табл.3 Приложения .

При адресации с помощью R7 имеют эффективное смысловое значение только 4 метода адресации, которые можно рассматривать по их содержанию, как отдельный тип адресаций, представленный в табл.4 Приложения .

5.3.6. Система прерываний ПРЦ состоит из внутренних и внешних (от устройств ввода-вывода) типов прерываний. Внутренние типы прерываний программы и адреса векторов представлены в табл.5 Приложения .

Прерывания от устройств ввода-вывода информации могут иметь переменные значения адресов, передаваемых в ПРЦ через канал с помощью процедуры ВВОД АВП, но базовое математическое обеспечение работает со строго определенными значениями по каждому типу устройств, которые приведены в табл.6 Приложения .

Внутреннее прерывание по ошибке обращения к каналу возникает в случае, если при обращении активного устройства не возникает в течение отведенного времени (I0 – I6 мкс в зависимости от конкретной микро-ЭВМ) ответного сигнала К СИП Н по причине отсутствия пассивного устройства с данным адресом, либо его неисправности. Адрес вектора прерывания 4.

Прерывание по запрещенной команде возникает при попытке выполнения команды с неправильно заданными методами адресации и использует вектор с адресом 4. Прерывание по резервной команде возникает при попытке выполнения команд, коды которых в микро-ЭВМ зарезервированы для дальнейших расширений системы команд для других типов ЭВМ, использует вектор с адресом I0.

Прерывание по Т-разряду использует вектор с адресом I4 и обычно используется для отладки программ. Команда, которая должна выполняться следом за установившей Т-разряд командой РТТ, прослеживаемая, будет выполняться до конца и только затем

происходит прерывание.

В зависимости от типа прослеживаемой команды могут возникать особые случаи прерывания по Т-разряду, рассмотренные ниже.

Прослеживаемая команда очищает Т-разряд.

По окончании выполнения этой команды произойдет прерывание программы, но запоминаемое в стеке слово состояния ПРЦ будет иметь очищенный Т-разряд.

Прослеживаемая команда является командой прерывания. Происходит прерывание программы с соответствующим вектором и полностью выполняется программа обслуживания этого прерывания. Если выполнение этой программы заканчивается с помощью команды RTT или другим путем, при котором происходит восстановление из стека слова состояния, может быть вновь установлен Т-разряд РСП. В этом случае выполняется следующая за прослеживаемой команда и происходит прерывание по Т-разряду. Если при выполнении прослеживаемой команды происходит ошибка обращения к каналу, то выполняются действия, аналогичные что и при попытке выполнения программы прерывания, но так как выход из программы обработки обслуживания прерывания по ошибке обращения к каналу с помощью команды RTI не происходит, то прерывания по Т-разряду не вызывается.

Команда WAIT переводит ПРЦ в состояние ожидания прерывания и обработка прерывания по Т-разряду может произойти только после обработки какого-либо из внешних прерываний, либо путем перевода микро-ЭВМ в режим "ОСТАНОВ" и выхода из него по директиве "Продолжение программы ".

При исполнении команды HALT в качестве прослеживаемой, происходит переход на обслуживание программы по "Останову" и прерывание произойдет сразу после выхода из режима "Останов".

Если прослеживаемой командой является команда RTT, прерывание не наступит до окончания выполнения следующей за RTT команды.

К командным внутренним прерываниям относятся прерывания по командам IOT, EMT, TRAP с адресами векторов прерываний 20, 30, 34.

К внешним типам прерываний программы относятся:

прерывание по нарушению питания с адресом вектора 24,

аппаратный останов,

прерывание по таймеру с адресом вектора 100,

прерывание от внешних устройств.

В случае одновременного возникновения различных условий внутренних и внешних прерываний в ПРЦ установлен следующий порядок их обслуживания:

прерывание по ошибке обращения к каналу,
командные прерывания,
прерывание по Т-разряду,
прерывание по нарушению питания,
аппаратный останов,
прерывание по таймеру,
прерывание от внешних устройств ввода-вывода в порядке их приоритетности.

5.3.7. Стек является динамичным последовательным списком данных, помещенным в специально отводимую для него область оперативной памяти.

В основу организации стека положен принцип: "записанный последним - считывается первым". В микро-ЭВМ стек используется при прерываниях программы для запоминания текущего содержимого регистров СК и РСП, а также для временного хранения данных.

Обращение к стеку осуществляется аппаратно через указатель стека (УС), функцию которого выполняет регистр R6.

5.4. Системное постоянное запоминающее устройство (СПЗУ) и режимы работы.

5.4.I. СПЗУ выполнено на основе микросхемы КРI80IРЕ2 и предназначено для хранения следующих программ:
программа режима начального пуска микро-ЭВМ;
программа пультового режима работы микро-ЭВМ;
программа начального загрузчика с накопителя на гибких магнитных дисках;
программа "Резидентный проверяющий тест".

5.4.2. Режимы начального пуска микро-ЭВМ.

Программа режима начального пуска позволяет осуществить четыре различных режима пуска микро-ЭВМ в зависимости от положения переключателей РНП SAI-I, SAI-2, SAI-3, расположенных на плате микро-ЭВМ.

Режимы начального пуска микро-ЭВМ и состояние переключателей РНП приведены в табл.7,7а Приложения .

Примечание. Состоянию I переключателя соответствует крайнее положение движка, по стрелке движка (замкнуто) состояние О - противоположное положение движка.

5.4.3. Команды пультового терминала .

Программа пультового режима работы позволяет оператору с помощью устройства посимвольного ввода-вывода информации (например алфавитно-цифровой дисплей типа I5.ИЭ-00-I3), осуществлять отладочные операции (чтения данных, записи данных,

пошаговое исполнение программы, пуска и других). Данное устройство ввода-вывода должно иметь коды символов по ГОСТ I3052-74. Его принято называть пультовым терминалом.

В табл.9,9а Приложения приведены команды пультового терминала.

В режим связи с пультовым терминалом микро-ЭВМ может войти при пуске микро-ЭВМ или перейти в него из режима программной работы в случаях, представленных в табл.I0 Приложения .

I)Команда "/" должна следовать за указанием адреса ячейки, содержимое которой выводится затем на терминал.

2) Команда "ВК" должна следовать за указанием нового содержимого открытой ячейки. Если оператором не указано новое содержимое ячейки, то команда "ВК" не изменяет содержимого ячейки, только закрывает ячейку с указанным адресом.

3) Команда "ПС" используется для отображения массивов последовательно расположенных ячеек.

Если содержимое ячейки нужно изменить, то команда "ПС" подается после указания нового содержимого ячейки.

4) Команда " ⌐— " закрывает ранее открытую ячейку и открывает, в отличие от команды "ПС" , ячейку с уменьшенным на 2 адресом (для РОН - уменьшенным на I).

Если содержимое ячейки нужно изменить, то "команда" " ⌐— " подается после указания нового содержимого ячейки.

5) Команда " @ " используется для обращения к ячейке, адресом которой является содержимое ранее открытой ячейки. Для РСП команда не выполняет свою функцию.

6) Команда "_____" используется для открывания ячейки с адресом, определяемым как сумма трех слагаемых: содержимого уже открытой ячейки, ее адреса и +2.

Для R и РСП команда не выполняет свою функцию.

7) Команда R используется для адресации регистров общего назначения, путем последующего указания номера регистра I...7.

8) Команда "RS " используется как адрес РСП.

9) Команда "G " должна следовать после указания канального адреса пуска программы и служит для запуска микро-ЭВМ на выполнение программ. Перед запуском программы по команде "G " вырабатывается сигнал К СБРОС Н.

Если установлен сигнал К ОСТ Н, то после команды "G " вырабатывается только сигнал К СБРОС Н и микро-ЭВМ возвращается

Продолжение табл.9

| Наименование неисправности | Вероятная причина | Метод устранения | Примечание |
|---|---|---|---|
| При печати на DZM-I80 неправильно печатаются символы | Неправильно установлена полярность выходных данных УБПИ | Проверить правильность включения переключателя SAI.6. В случае неисправности переключателя сделать контакт внешней перемычкой | |

## I3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

I3.I. Перечень работ для различных видов технического обслуживания приведены в табл.I0.

Таблица I0

| Периодичность обслуживания | Содержание работ и метод их проведения | Технические требования | Приборы, материалы, инструменты, необходимые для проведения работ |
|---|---|---|---|
| I раз в месяц | Материей, смоченной спиртом, протереть контакты разъемных соединений микро-ЭВМ. При помощи кисточки удалить пыль | Осуществить просушку при температуре не менее I5° С в течение I5 мин. | Спирт этиловый ГОСТ I8300-72<br>Материя хлопчатобумажная<br>Кисточка мягкая |
| Ежедневно перед началом работы | Проверка работоспособности микро-ЭВМ | Пункт II настоящего ТО | Дисплей I5ИЭ-00-0I3<br>АЦПУ DZM-I80<br>НГМД "Электроника ГМД-70" |

## I4. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

I4.I. Микро-ЭВМ должны храниться в упаковке в отапливаемых помещениях при температуре от +5° С до +35°С и относительной влажности воздуха не более 85 %.



в режим связи с пультовым терминалом и отображает только что загруженное содержимое СК.

I0) Команда "P" продолжает выполнение программы с адреса, определяемого текущим содержимым СК.

Если сигнал К ОСТ Н активен, то выполняется одна команда программы и микро-ЭВМ возвращается в режим пульта, при этом отображается содержимое СК.

Это используется для пошагового выполнения программы.

II) Команда "M" используется для установления причины перехода микро-ЭВМ в режим связи с пультовым терминалом.

I2) Команда "ЗБ" используется для отмены (стирания) последнего набранного оператором знака.

I3) Команда " L " используется для ввода программы абсолютного загрузчика с устройства считывания с перфоленты. Перед подачей команды " L " необходимо набрать адрес регистра состояния устройства ввода.

После подачи команды "L " ПРЦ микро-ЭВМ вводит программу в последний старший банк ОЗУ с адреса I7500 — 20000 $\widehat{*}$ N , где N - количество банков ОЗУ.

I4) Команды "T0" ... T6" используются для запуска программ резидентного проверочного теста.

I5) Команды " D0 "," D I" используются для загрузки с дисководов 0 и I накопителя НГМД в исполнениях микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и "Электроника МС I20I.0I".

I6) Команда "; " используется для отмены строки символов, набранной оператором. Команда используется только в исполнении микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02".

I7) Команда " > " используется для обращения к ячейке, адрес которой вычисляется как сумма текущего адреса и содержимого младшего байта +2. Знак байта зависит от значения 8 разряда содержимого ячейки. Если он равен 0, то знак положительный, I - отрицательный. Команда используется только в исполнении микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02".

I8) Команда "B" используется для перехода в загрузочный режим. После подачи команды "B" и появления приглашения " $\bowtie$ " необходимо набрать логическое имя устройства, с которого нужно произвести загрузку. Логические имена и устройства загрузки могут быть следующими:

"L(ВК) " - ввод программы абсолютного загрузчика с устройства считывания с перфоленты ;

"ΔA (ВК)" – выгрузка программы абсолютного загрузчика в память;

"DX$_n$" – загрузка с накопителя на гибких магнитных дисках с одинарной плотностью, $n$ – номер накопителя.

"DУ$_n$" – загрузка с накопителя на гибких магнитных дисках с двойной плотностью, $n$ – номер накопителя.

"РК$_n$" – загрузка с накопителя на жестких магнитных дисках, $n$ – номер накопителя.

"МТ$_n$" – загрузка с накопителя на магнитной ленте, $n$ – номер накопителя.

"РМ (ВК)" – загрузка с накопителя на ПЗУ

Команда "В" используется только в исполнении микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02".

5.4.4. Программа начального загрузчика с накопителя на гибких магнитных дисках имеет начальный адрес I73000 и предназначена для загрузки абсолютного загрузчика в старший банк ОЗУ микро-ЭВМ для исполнений микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и "Электроника МС I20I.0I".

5.4.5. Области размещения программ пультового режима работы и режима начального пуска являются аппаратно скрытыми вне адресного пространства микро-ЭВМ.

5.5. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ).

5.5.I. ОЗУ состоит из следующих основных узлов:

накопителя информации (НОЗУ);

устройства управления ОЗУ (УОЗУ);

буферного регистра данных (БРД);

блока управления выборкой банков памяти (БВБ).

5.5.2. НОЗУ выполнен на основе 32 микросхем типа К565РУ3 для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и типа КР565РУ6 для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I" и микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02" с динамическим хранением информации. Полная емкость накопителя составляет 32К (К = I024) I6 разрядных слов или 8 банков памяти по 4К слов каждый.

5.5.3. УОЗУ выполнено на основе микросхемы КI80IВПI-030 для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I", а для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02" – КI80IВПI-0I3 и микросхем серии 555 в качестве усилителей сигналов. УОЗУ выполняет функции управления обменом информацией НОЗУ с каналом микро-ЭВМ и регенерации ( освежения) информации в НОЗУ. Кроме того УОЗУ выполняет функцию выделения и управления при работе со скрытыми и открытыми областями СПЗУ, а также осуществляет



"ДЕФЕКТ ХХ", где ХХ – номер ошибки в соответствии с таблицей дефектации I2 Приложения.

Для теста ОЗУ сообщение о дефекте выводится в следующем виде:
ДЕФЕКТ ХХ АААААА ВВВВВВ СССССС.
где: ХХ – номер ошибки;
АААААА – адрес дефектной ячейки ОЗУ;
ВВВВВВ – эталонное содержимое ячейки ОЗУ;
СССССС – действительное содержимое ячейки ОЗУ.

## I2. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Основные возможные неисправности и методы их устранения приведены в табл.9.

Таблица 9

| Наименование неисправности | Вероятная причина | Метод устранения | Примечание |
|---|---|---|---|
| Микро-ЭВМ не выходят на диалог с пультовым терминалом | На плату не поступают, либо поступают в неправильной последовательности сигналы К ПИТН В и К ПОСТ Н | Проверить порядок поступления сигналов К ПИТН В и К ПОСТН В по включению питания | |
| Неправильно происходит обмен с дисплеем | Неправильно выбраны скорости обмена УПВВ | Проверить правильность включения переключателей SA2.5... SA2.8<br>В случае неисправности переключателя сделать контакт внешней перемычкой | |
| При попытке загрузки с ГМД-70 (I73000G ) происходит зависание | Неправильно установлены адреса УИГМД | Проверить правильность включения переключателей SAI.4 и SAI.5<br>В случае неисправности переключателя сделать контакт внешней перемычкой | |
| При попытке печати на DZM-I80 происходит зависание | Неправильно установлены адреса УБПИ | Проверить правильность включения переключателей SAI.7, SAI.8<br>В случае неисправности сделать контакт внешней перемычкой | |

I0.6. Микро-ЭВМ загружает программы ОСДВК и далее при работе следует пользоваться руководством оператора по пользованию данной системой.

I0.7. После окончания работы извлеките из накопителя диск и затем выключите питание аппаратуры.

Для исполнения микро-ЭВМ " Электроника МС I20I " необходимо обеспечивать следующую последовательность в отключении источников питания: -сначала +I2 В, затем +5 В.

## II. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ.

II.I. Проверка технического состояния микро-ЭВМ осуществляется при помощи программ "Резидентный проверяющий тест" (РПТ), размещенных в системном ПЗУ микро-ЭВМ или программ "Тест-мониторная система" (ТМОС).

II.2. Подготовьте к работе комплекс в соответствии с п п. 9.I ... 9.8.

Переключатели режимов работы устройств микро-ЭВМ SAI, SA2, SA3 должны быть установлены в соответствии с табл.II Приложения.

II.3. Установите переключатель формирования сигнала К ОСТ Н на блоке управления в положение, соответствующее активному состоянию сигнала.

II.4. Выполнить пуск микро-ЭВМ в соответствии с п.I0.5.

После появления символа " @ " на экране терминала (приглашения для работы в пультовом режиме) установить переключатель сигнала К ОСТ Н в положение, соответствующее пассивному состоянию сигнала.

II.5. Ввести команду ТО (пуск последовательности тестов РПТ).

При прохождении тестов на терминал выводятся следующие сообщения: "ТЕСТ i", где i = I ...6 номер теста в соответствии с табл.I2 Приложения.

При обнаружении дефекта на терминал выводится следующее сообщение:



выделение области системного ОЗУ (СОЗУ) из старшего банка НОЗУ.

Область СОЗУ (I77600...I77676) (только для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I") предназначена для хранения оперативной информации программ пультового режима работы и режима начального пуска. УОЗУ позволяет адресовать память с точностью до слова и до байта.

Номер байта в слове определяет младший (0) разряд адреса, если он равен 0 (четный адрес), то адресуется младший байт, иначе - старший.

Слова имеют всегда только четные адреса.

5.5.4. БРД выполнен на микросхеме КI80IВПI-034 и предназначен для временного хранения данных после завершения их выборки из НОЗУ до окончания передачи по каналу в активное устройство.

Наличие БРД и резидентной схемы регенерации в УОЗУ, которая осуществляет циклы регенерации в промежутках между циклами обмена данными с НОЗУ динамического типа, позволяет обмениваться информацией с данным ОЗУ по каналу, как с ОЗУ статического типа, то есть без временных ограничений по максимуму на время обмена.

5.5.5. БВБ выполнен на микросхеме КI55КП7 и набора переключателей ВДМI-8 (SA3).

БВБ предназначен для отключения отдельных банков ОЗУ из области адресации микро-ЭВМ и формирования сигнала К ВУ Н.

Выключенному (0) состоянию данного переключателя набора (движок переключателя находится в крайнем положении против направления его стрелки), соответствует определенный, отключенный банк ОЗУ для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I" и наоборот для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02". Соответствие банков ОЗУ переключателям их выборки приведено в табл. 8а, 8 Приложения.

Старший - 7 банк, за исключением области СОЗУ, отключен из адресного пространства микро-ЭВМ. Сигнал К ВУ Н вырабатывается ББВ при обращении по адресам области регистров внешних устройств - от I60000 до I77776.

5.6. Устройство байтового параллельного интерфейса (УБПИ).

5.6.I. Устройство байтового параллельного интерфейса предназначено для связи микро-ЭВМ с внешними устройствами по асинхронным параллельным каналам ввода-вывода.

5.6.2. УБПИ состоит из следующих основных частей:

устройство управления интерфейсом (БПИ) на основе микросхемы КI80IВПI-033 и переключателей типа ВДМI-8 SAI.6 - SAI .8;

устройство передачи информации (УПИ) на основе микросхемы КI80IВПI-034.

УПИ осуществляет обмен с системным каналом микро-ЭВМ с помощью четырех регистров: регистра состояния источника (РСИ), входного регистра (Вх.Р), регистра состояния приемника (РСПр) и выходного регистра (Вых.Р), может производить прерывания как от приемника, так и от передатчика, обеспечивает обмен с внешними устройствами сигналами, управляющими вводом-выводом информации согласно "Интерфейсу для радиального подключения устройств с параллельной передачей информации (ИРПР)".

УПИ производит прием и передачу информации.

5.6.3. Регистры УБПИ.

Адресация регистров УПИ задается переключателями S AI.7, S AI.8. Также эти переключатели меняют адреса векторов прерывания, выдаваемых УПИ при процедуре векторного прерывания программы.

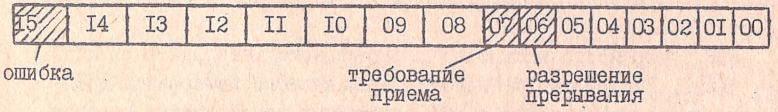
Адреса регистров и векторов прерываний приведены в табл.2.

Примечание. Состояние переключателя с крайним положением движка по стрелке в таблице обозначается I, обратное-0.

Таблица 2

| Положение переключателя S AI.7 | Положение переключателя S AI.8 | Адрес РСИ | Адрес ВхР | Адрес РСПр | Адрес Вых.Р | Адрес вектора прерывания |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | I | - | - | I77514 | I77516 | 200 |
| I | 0 | I77560 | I77562 | I77564 | I77566 | И 60<br>П 64 |
| 0 | I | I77550 | I77552 | I77554 | I77556 | И 70<br>П 74 |
| 0 | 0 | I77270 | I77272 | I77274 | I77276 | И I70<br>П I74 |

Формат регистра состояния источника




I5 разряд-ОШИБКА - доступен только по чтению, устанавливается в случае отсутствия сигнала ГИ - И Н.

7 разряд-ТРЕБОВАНИЕ ПРИЕМА - доступен только по чтению, устанавливается по приходу сигнала СТР-П Н.



9.4. Подключите к сети 220 В 50 Гц с помощью кабелей сетевого питания аппаратуру комплекса.

9.5. При отключенном разъеме системного канала микро- ЭВМ включите аппаратуру комплекса, проверьте ее работоспособность, а также значение питающих напряжений микро-ЭВМ на соответствие допустимым отклонениям и затем отключите ее с помощью переключателей.

9.6. Установите переключатели формирования сигналов К ПОСТ Н, К ПИТН Н, К ОСТ Н, К ПРТ Н на блоке управления в состояние, соответствующее их пассивному состоянию.

9.7. Подключите микро-ЭВМ в состав комплекса.

9.8. Включите питание на аппаратуре комплекса в следующем порядке:

пультовый терминал;

накопитель на гибких магнитных дисках;

печатающее устройство;

источник питания + 5 В;

затем источник питания +I2 В для исполнения микро-ЭВМ "Электроника МС I20I".

## I0. ПОРЯДОК РАБОТЫ

I0.I. Обслуживание комплекса на базе микро-ЭВМ осуществляется одним оператором, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II и изучившим настоящее техническое описание.

I0.2. Для работы на микро-ЭВМ в составе комплекса необходимо иметь носители программ "Операционная система с разделением времени" (ОСДВК) в виде гибких магнитных дисков и руководства оператора по пользованию указанной системой.

I0.3. Подготовьте к работе комплекс в соответствии с п.п.8.I ... 8.8.

I0.4. Установите в накопитель диск с программами операционной системы.

I0.5. Установите переключатели на блоке управления в состояние, соответствующее активному состоянию сигнала в последовательности: сначала по сигналу К ПОСТН В, затем К ПИТН В.

Рекомендуемая схема получения сигнала К ПРТ Н приведена на рис.20.

Схема получения сигнала К ПРТ Н

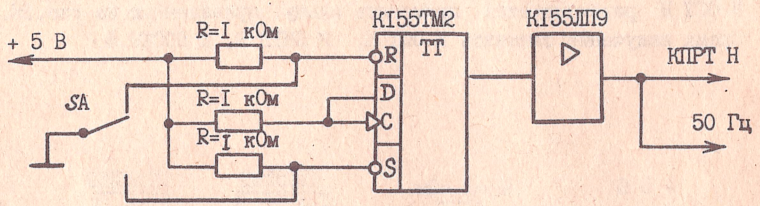



Рис.20

Предлагаемое выше дополнительное оборудование в схеме базового вычислительного комплекса представлено в виде отдельного блока управления.

Схемы подключения внешних устройств ввода-вывода к микро-ЭВМ приведены на рис.I,2 Приложения.

8.6. Установите базовые режимы работы устройств микро-ЭВМ с помощью переключателей SAI, SA2, SA3 в соответствии с табл.II Приложения.

8.7. Произведите проверку работоспособности микро-ЭВМ в соответствии с разделом II.

## 9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.I. Произведите внешний осмотр микро-ЭВМ и убедитесь в правильности установки переключателей SAI, SA2, SA3 на соответствие выбранным режимам работы, а также в отсутствии повреждений на плате.

9.2. Убедитесь в наличии заземления и исправности кабелей аппаратуры комплекса куда встроена микро-ЭВМ.

9.3. Установите переключатели сетевого питания аппаратуры в положение, соответствующее отключенному состоянию.

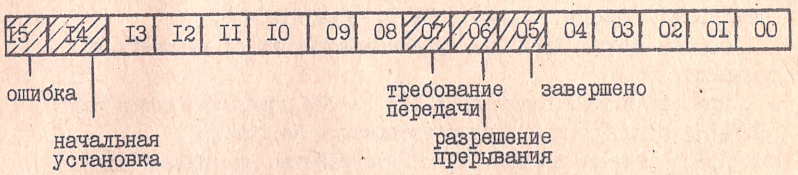


6 разряд-РАЗРЕШЕНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ - доступен по чтению и записи, сбрасывается канальным сигналом К СБРОС Н.

При установленных 7 и 6 разрядах устройство выставляет сигнал К ТПР Н.

Остальные разряды РСИ не задействованы.

Формат регистра состояния приемника




I5 разряд-ОШИБКА- доступен только по чтению, устанавливается по приходу сигнала ОШИБКА I В.

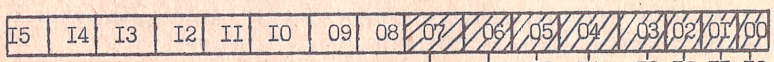
I4 разряд-НАЧАЛЬНАЯ УСТАНОВКА - доступен только по записи, при записи "I" в этот разряд возникает сигнал СБРОС ВУ Н.

7 разряд-ТРЕБОВАНИЕ ПЕРЕДАЧИ- доступен только по чтению, устанавливается при наличии сигнала ТРБ. ПЕРЕДАЧИ I В.

6 разряд-РАЗРЕШЕНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ - доступен по чтению и записи, сбрасывается канальным сигналом К СБРОС Н. При установленных 7 и 6 разрядах устройство выставляет сигнал К ТПР Н.

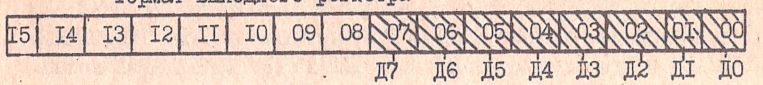
5 разряд-ЗАВЕРШЕНО - доступен только по чтению, устанавливается по приходу сигнала ЗАВЕРШЕНО I В. Остальные разряды РСПр не задействованы.

Формат входного регистра




Вх.регистр доступен только по чтению. При чтении Вх.Р в младшем байте читаются данные, пришедшие от источника информации. Если переключатель SAI.6 находится в состоянии "I", логическая "I"в Вх.Р соответствует электрической "I" на шинах данных. При обратном положении движка переключателя логическая "I" в Вх.Р соответствует электрическому "0" на шинах данных.

Формат выходного регистра




Выходной регистр доступен только по записи. При записи в

младший байт Вых.Р на шинах данных появляется записанная информация. Если переключатель SA1.6 находится в состоянии "1", логической "1", записанной в Вых.Р, соответствует электрическая "1" на шинах данных. При обратном положении движка переключателя логической "1" соответствует электрический "0" на шинах данных.

Примечание. Состояние переключателя с крайним положением движка по стрелке обозначается 1, обратное - 0.

5.6.4. Работа УБПИ при приеме информации от внешнего источника.

При отсутствии сигнала ГИ-И Н, в РСИ устанавливается бит ОШИБКА, устройство к приему информации не готово.

При появлении сигнала ГИ-И Н устройство выставляет сигнал ЗП-И Н, и снимает бит ОШИБКА в РСИ. При поступлении сигнала СТР-И Н от источника информации устанавливается бит ТРЕБОВАНИЕ ПРИЕМА в РСИ. При наличии бита РАЗРЕШЕНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ возникает канальный сигнал К ТПР Н. После чтения входного регистра снимается сигнал ЗП-И Н. Во время чтения входного регистра возникает сигнал ВВОД ДАННЫХ Н. Сигнал ЗП-И Н восстанавливается только после снятия сигнала СТР-И Н источником информации.

Временные диаграммы работы устройства при приеме информации приведены на рис. 10.

5.6.5. Работа УБПИ при выдаче информации внешнему приемнику.

Если готовность внешнего приемника подается сигналом высокого уровня (ГП-ПВ) необходимо объединить контакты разъема ХТ2 28(ГП-ПВ) и 37(ГП-ПН). Также если запрос от внешнего приемника подается сигналом высокого уровня (ЗП-ПВ), необходимо объединить контакты разъема ХТ2 30(ЗП-ПВ) и 36(ЗП-ПН).

Работа УБПИ будет рассмотрена для случая, когда сигналы готовности и запроса от приемника подаются низким уровнем.

При отсутствии сигнала готовности приемника(ГП-ПН) устройство к работе не готово. Если объединить на разъеме ХТ2 контакты 37 (ГП-ПН) и 2(ОШИБКА I В) в РСПр установится бит ОШИБКА.

После подачи сигнала готовности от приемника устройство готово к работе. Сигнал запроса от приемника (ЗП-П Н) вызывает появление сигнала ФЛАГ В. Если на разъеме ХТ2 объединить контакты 16 (ФЛАГ В), 13 (ТРБ ПЕРЕДАЧИ I) и 44 (ТРЕБОВАНИЕ В), то с появлением сигнала ФЛАГ В РСПр установится бит ТРЕБОВАНИЕ ПЕРЕДАЧИ и при установленном бите РАЗРЕШЕНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ возникнет канальный сигнал К ТПР Н.



последовательности включения и отключения питающих напряжений может привести к выводу из строя микросхем НОЗУ, К565РУ3.
В качестве простейшего метода обеспечения требования рекомендуется напряжение + 12 В подключать к микро-ЭВМ через реле, обмотка управления которого запитывается от источника +5 В.

Для формирования канальных сигналов К ПОСТН В, К ПИТН В, К ОСТ Н рекомендуется применять схему, приведенную на рис.18.
Схема получения сигналов К ОСТ Н, К ПИТН В, К ПОСТН В

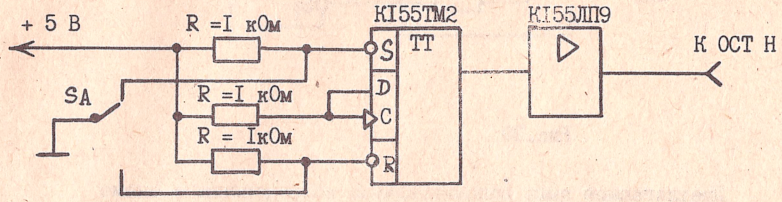



Рис.18

Приведенная схема формирования сигналов К ПИТН В, К ПОСТН В предполагает отработку оператором последовательности установки и снятия данных сигналов в соответствии с временной диаграммой рис.6.

Для индикации режима работы микро-ЭВМ можно использовать сигнал К ВВОД Н, а работы микро-ЭВМ в режиме связи с пультовым терминалом - сигнал И ОСТ Н в соответствии со схемой, приведенной на рис.19.

Схема подключения индикации

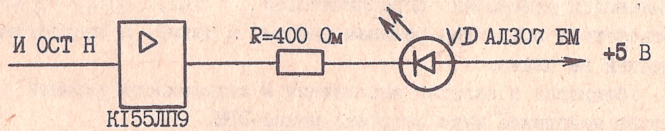



Рис.19

Схема базового вычислительного комплекса

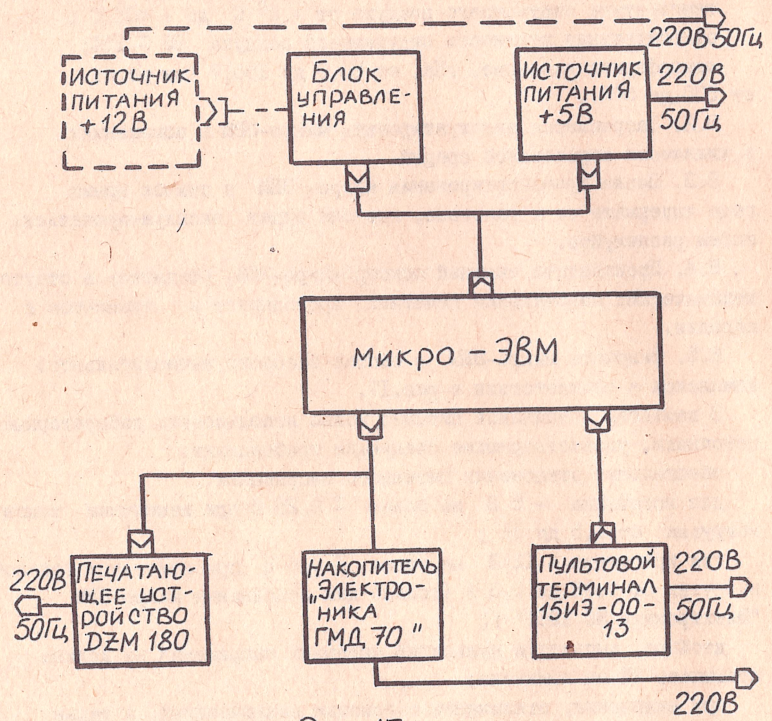



Рис.17



Во время записи данных по выходному регистру возникает сигнал ВЫВОД ДАННЫХ Н. По окончании записи возникает сигнал СТР ПН и на шинах данных появляется информация. После снятия сигнала ЗП-ПН сигнал СТР-ПН также снимается и с шин данных убирается информация. Временные диаграммы работы устройства при передаче информации приведены на рис. II.

5.6.6. Приемо-передатчики сигналов параллельного интерфейса выполнены на основе микросхем КI55 серии и имеют следующие основные электрические характеристики по исполнениям:

передатчик - $U_{OL} \leq 0{,}4$ В при $I_{OL} = 16$ мА - для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I";

$U_{OL} \leq 0{,}7$ В при $I_{OL} = 40$ мА для микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I" и микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02";

приемник - $U_{IL} \leq 0{,}8$ В

$U_{IH} \geq 2{,}0$В

$I_{IL} \leq 1{,}6$ мА.

5.6.7. Входные и выходные сигналы УБПИ и соответствующие им контакты разъема ХТ2 приведены в табл.3.

5.6.8. Длина кабеля согласованных линий связи должна быть не более 2 м, а при использовании несогласованных линий связи длина кабеля - не более I м.

5.7. Устройство последовательного ввода-вывода (УПВВ).

5.7.I. Устройство последовательного ввода-вывода предназначено для связи микро-ЭВМ с внешними устройствами по асинхронному последовательному каналу ввода-вывода.

5.7.2. УПВВ выполнено на основе микросхемы КI80IВПI-35 и переключателей ВДМI-8 SA2.I... SA2.8.

УПВВ осуществляет обмен информацией с каналом микро-ЭВМ с помощью четырех регистров: регистра состояния приемника (РСПр), буферного регистра приемника (БРПр), регистра состояния передатчика (РСПер), буферного регистра передатчика (БРПер); может производить прерывание программы с выдачей адреса вектора прерывания, как от приемника, так и от передатчика, обеспечивает обмен с внешними устройствами согласно "Интерфейсу для радиального подключения устройств с последовательной передачей информации (ИРПС)".

Связи с внешним устройством УПВВ осуществляет через узел оптронной развязки.

5.7.3. Регистры УПВВ.

Адресация регистров УПВВ задается переключателем SA2.I.

Для микро-ЭВМ МС I20I.02 - SA2.I и SAI.4.

Временная диаграмма работы УБПИ при приеме информации от внешнего источника

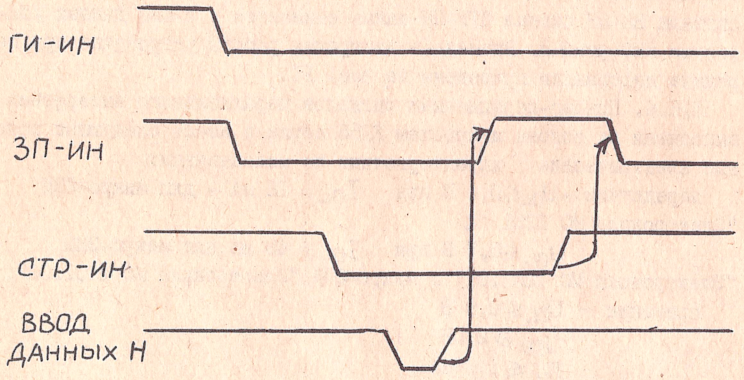



Рис.10

Временная диаграмма работы УБПИ при передаче информации внешнему приемнику

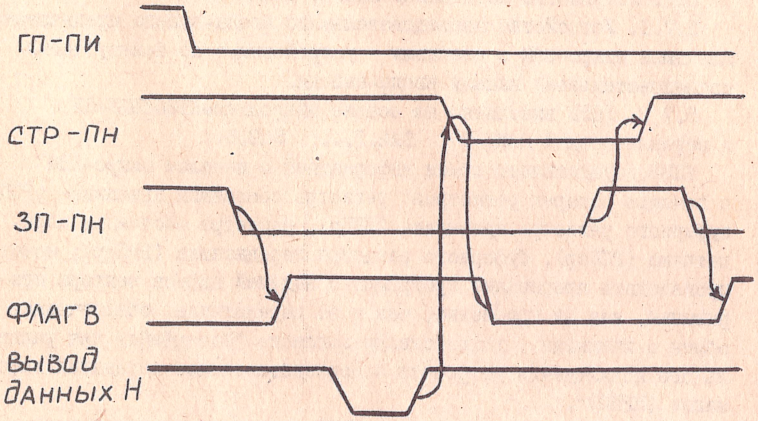



Рис.11



## 8. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

8.I. Микро-ЭВМ в составе оборудования предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях при следующих условиях:

температура окружающего воздуха от + 5° С до + 40° С ;

относительная влажность окружающего воздуха 65 ± I5%;

атмосферное давление, кПа, от 84,0 до I06,7 (мм рт.ст. от 630 до 800).

8.2. Запрещается эксплуатировать микро-ЭВМ в помещениях с химически агрессивной средой.

8.3. После транспортирования микро- ЭВМ в зимнее время года выдержите ее в упаковке, где она будет эксплуатироваться, затем распакуйте.

8.4. Произведите внешний осмотр микро-ЭВМ, убедитесь в отсутствии механических повреждений печатных проводников и элементов в изделии.

8.5. Включите микро-ЭВМ в состав базового вычислительного комплекса в соответствии с рис.I7.

В качестве источников питания можно использовать лабораторные источники, удовлетворяющие следующим требованиям:

обеспечение отклонения питающего напряжения;

для источника + 5 В не более ± 0,25 В при изменении токовой нагрузки от I,5 до 3А ;

для источника + I2 В не более ± 0,6 В при изменении токовой нагрузки от 0,05 до 0,3 А (только для исполнения микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" );

двойная амплитуда пульсаций питающих напряжений не должна превышать 2% от номинала;

при включении, отключении с помощью выключателей, а также пропадании и появлении напряжения в первичном сетевом питании, источники питания должны обеспечивать нарастание и спад вторичных напряжений по экспоненциальному закону (допускаются выбросы напряжений не более + 20% от номинала источника).

Для исполнения микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" питающие напряжения должны подаваться в следующей последовательности: сначала +5 В, затем +I2 В отключение может осуществляться с запаздыванием по +I2 В относительно + 5 В не более 2 мс. Нарушение

для ОЗУ, 4 мГц для ПРЦ и 4,608 мГц для УПВВ и ПН-5В.

Примечание. Частоты 8 и 4 мГц ГТИ1, выполненного по схеме с использованием времязадающих R и C элементов, могут отличаться от указанных.

ГТИ2 выполнен на основе кварцевого резонатора и вырабатывает тактовые импульсы частотой 4,608 мГц.

## 6. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1. Маркировка микро-ЭВМ выполнена согласно конструкторской документации по исполнениям:
3.059.051, 3.059.069, 3.059.064.

6.2. Микро-ЭВМ имеют маркировку, предусматривающую:

сокращенное обозначение наименования изделия;
заводской номер;
месяц и год выпуска.

## 7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. К работе с микро-ЭВМ допускаются лица, изучившие настоящее техническое описание, инструкцию по технике безопасности при работе с устройствами ввода-вывода информации и источниками питания, подключаемыми к микро-ЭВМ, а также прошедшие местный инструктаж по безопасности труда.

7.2. Микро-ЭВМ может обслуживать один оператор, имеющий II квалификационную группу по технике безопасности.

7.3. Съем и установку, ремонт микро-ЭВМ, а также подключение устройств ввода-вывода производить при отключенном питании.

Монтажные работы на микро-ЭВМ производить паяльником с заземленным жалом и напряжением питания не более 36 В.





Таблица 3

| Номер контакта XT2 | Обозначение сигнала | Наименование и назначение сигнала |
|---|---|---|
| | | Сигналы параллельного интерфейса |
| I2 | Д0-И | "Данные от источника информации" |
| I4 | Д1-И | то же |
| 47 | Д2-И | - " - |
| 24 | Д3-И | - " - |
| 23 | Д4-И | - " - |
| 26 | Д5-И | - " - |
| 33 | Д6-И | - " - |
| I8 | Д7-И | - " - |
| 35 | СТР-ИН | "Строб от источника информации"- сигнал, свидетельствующий о том, что на шинах данных выставлены данные |
| I7 | ЗП-ИН | "Запрос источнику" - сигнал запроса на выдачу информации |
| I9 | ГИ-ИН | "Готовность источника от источника информации" - сигнал, означающий, что источник готов к выдаче информации |
| I0 | ВВОД ДАННЫХ Н | "Ввод данных"- сигнал, сообщающий, что информация принята |
| 9 | СБРОС ВУ Н | "Сброс внешнего устройства" - сигнал, информирующий о сбросе |
| 59 | Д0-П | "Данные приемнику информации" |
| 60 | Д1-П | то же |
| 8 | Д2-П | - " - |
| 5 | Д3-П | - " - |
| 4 | Д4-П | - " - |
| 3 | Д5-П | - " - |
| I | Д6-П | - " - |
| 6 | Д7-П | - " - |
| I5 | СТР-П Н | "Строб приемнику информации" - сигнал, информирующий приемник о том, что на шины данных выставлена информация |
| 36 | ЗП-ПН | "Запрос от приемника" - сигнал запроса приемника на выдачу информации (низким уровнем) |
| 30 | ЗП-П В | Инверсный выход сигнала "Запрос от приемника"(высоким уровнем) |

Продолжение табл. 3

| Номер контакта XT2 | Обозначение сигнала | Наименование и назначение сигнала |
|---|---|---|
| 25 | ЗП-П В | Вход сигнала "Запрос от приемника" (высоким уровнем) |
| 37 | ГП-П Н | "Готовность приемника" – сигнал от приемника, что тот готов к работе |
| 28 | ГП-П В | Инверсный выход сигнала "Готовность приемника" (высоким уровнем) |
| 20 | ГП-П В | Вход сигнала "Готовность приемника" (высоким уровнем) |
| 22 | СП-П В | "Состояние приемника" свидетельствует о состоянии приемника |
| 2 | ОШИБКА I В | "ОШИБКА" – состояние от приемника |
| I3 | ТРБ.ПЕРЕДАЧИ I В | "ТРЕБОВАНИЕ ПЕРЕДАЧИ"–состояние от приемника |
| 7 | ЗАВЕРШЕНО I В | "ЗАВЕРШЕНО"–состояние от приемника |
| II | ВЫВОД ДАННЫХ Н | "ВЫВОД ДАННЫХ"– сигнал, сообщающий, что произошла выдача информации |
| I6 | ФЛАГ В | "ФЛАГ" – сигнал, означающий, что имеется запрос от приемника в отсутствие строба приемника |
| 44 | ТРЕБОВАНИЕ В | "ТРЕБОВАНИЕ" – сигнал на требование прерывания |
| 56 | ЛОГ.I | Выход электрической единицы |
| 55 | ОБЩИЙ | Общий |
| 52 | ОБЩИЙ | Общий |
| 50 | ОБЩИЙ | Общий |
| 32 | ОБЩИЙ | Общий |

Также этот переключатель меняет адреса векторов прерывания, выдаваемых УПВВ при процедуре векторного прерывания программы.

Адреса регистров и векторов прерывания приведены в табл.4.

Примечание. Состояние переключателя с крайним положением движка по стрелке в таблице обозначается "I", обратное "0".



соответствующая область в адресном пространстве регистров внешних устройств.

При Ф2 = I скрытая область СПЗУ расширяется до адреса I72776.

Область СПЗУ для исполнений микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I" от I73000 до I73776 всегда открыта для пользователя и не зависит от состояния разрядов Ф1,Ф2.

Разряды 8...I5 РНП для исполнений микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I" определяют адрес программы начального пуска (I60000) микро-ЭВМ (младший байт адреса принимается равным 0. Разряды 8...I5 РНП для исполнения микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02" определяют старший байт адреса вектора программы начального пуска.

5.I0.2. Адреса РНП-I777I6, СОЗУ-I77600...I77676 и резервных регистров – I77700...I77714 для исполнений микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I", являются адресами системных (служебных) ячеек, используемых при организации микро-ЭВМ, которые не рекомендуется использовать в программах пользователя.

5.II. Вспомогательные устройства.

5.II.I. Блок управления приемо-передатчиками сигналов (БУПП) предназначен для переключения направления ППI при передаче сигналов системного канала, выполнен на основе микросхем серий К555 и КI55.

5.II.2. Корректор сигналов канала (КСК) выполняет функции временных привязок сигналов канала к работе ПРЦ.

КСК выполнен на основе микросхем серий К555 и КI55.

5.II.3. Приемопередатчики сигналов ПП2 выполнены на основе микросхем К53IАП2П и резисторных наборов НРI-4-9 и предназначены для электрической развязки по нагрузкам сигналов канала в пределах платы микро-ЭВМ.

Номиналы нагрузочных резисторов наборов НРI-4-9 – 2,2 кОм.

5.II.4. Преобразователь напряжения (ПН-5В) выполнен по схеме "удвоения напряжения" на основе микросхем КI55 серии и дискретных компонентов и предназначена для выработки питающего напряжения – 5 В для микросхем НОЗУ только для исполнения микро-ЭВМ "Электроника МС I20I". Использование напряжения –5В ПН-5В пользователем в дополнительных целях не допускается.

5.II.5. Генераторы тактовых импульсов (ГТИI и ГТИ2) предназначены для выработки тактирующих импульсов, частотой 8 мГц,

Таблица 9

| Номер контакта XT2 | Обозначение сигнала | Наименование и назначение сигнала |
|---|---|---|
| | Сигналы интерфейса НГМД | |
| 34 | НАЧ.УСТАНОВКА | "Начальная установка" - для приведения механической и электронной частей НГМД в исходное состояние |
| 4I | ЗАВЕРШЕНО 2 Н | "Завершено" - для индикации со стороны НГМД о выполнении команды, либо возникновения ошибки |
| 3I | ПУСК Н | "Пуск" - для инициации со стороны интерфейса передачи команды или обмена очередным байтом данных |
| 43 | ВЫВОД 2 Н | "Вывод" - для указания направления передачи байта данных (низкий - от НГМД к интерфейсу; высокий - в обратном направлении) |
| 40 | ТРБ ПЕРЕДАЧИ 2 Н | "Требование передачи" - для указания готовности НГМД к обмену очередным байтом данных |
| 39 | ДАННЫЕ Н | "Данные" |
| 49 | СДВИГ Н | "Сдвиг" - сигнал от НГМД для стробирования каждого бита передаваемой по линии "Данные" информации между БПИ и НГМД |
| 42 | ОШИБКА 2 Н | "Ошибка" - признак ошибки от НГМД |
| 32 | ОБЩИЙ | Общий |
| 50 | ОБЩИЙ | Общий |

Разряды SAI-I и SAI-2 доступны только по чтению и определяют режим начального пуска микро-ЭВМ.

Разряды ФI и Ф2 доступны по чтению и записи, предназначены для управления скрытыми областями СПЗУ в исполнениях микро-ЭВМ "Электроника МС I20I" и микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.0I".

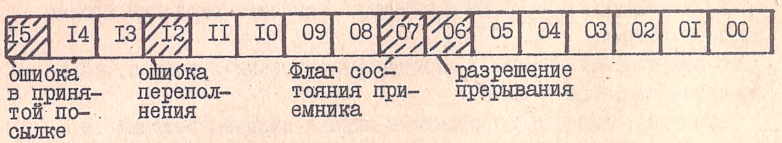
Если ФI = I, то открывается по доступу в адресном пространстве скрытая область СПЗУ по адресам от I60000 до I63776 и закрывается



Таблица 4

| Положение переключателя SA2.I | Адрес РСПр | Адрес БРПр | Адрес РСПер | Адрес БРПер | Адрес вектора прерывания: приемника | Адрес вектора прерывания: передатчика |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | I77560 | I77562 | I77564 | I77566 | 60 | 64 |
| 0 | I76560 | I76562 | I76564 | I76566 | 360 | 364 |

Формат регистра состояния приемника




I5 разряд-ОШИБКА В ПРИНЯТОЙ ПОСЫЛКЕ - доступен только по чтению, устанавливается, если есть ошибка паритета в принятой посылке, сбрасывается по чтению БРПр или сигналом СБРОС.

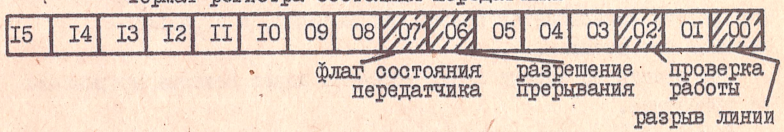
I2 разряд-ОШИБКА ПЕРЕПОЛНЕНИЯ - доступен только по чтению, устанавливается при поступлении более одной посылки без чтения из БРПр первой поступившей посылки, сбрасывается по чтению БРПр или сигналом К СБРОС.

7 разряд - ФЛАГ СОСТОЯНИЯ ПРИЕМНИКА - доступен только по чтению, устанавливается при поступлении посылки в БРПр. Сбрасывается по чтению БРПр или сигналом К СБРОС.

6 разряд - РАЗРЕШЕНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ - доступен по чтению и записи, сбрасывается сигналом К СБРОС.

При установленных 6 и 7 разрядах УПВВ выдает сигнал К ТПР. При процедуре обработки прерывания устройство выдает адрес вектора прерывания от приемника, остальные разряды РСПр не задействованы.

Формат регистра состояния передатчика



7 разряд-ФЛАГ СОСТОЯНИЯ ПЕРЕДАТЧИКА – доступен только по чтению, устанавливается по началу выдачи посылки на линию или сигналом К ПИТН, сбрасывается по записи информации в БРПер.

6 разряд-РАЗРЕШЕНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ – доступен по чтению и записи, сбрасывается сигналом К СБРОС.

При установленных 6 и 7 разрядах РСПер устройство выдает сигнал К ТПР. При процедуре обработки прерывания выдается адрес вектора прерывания от передатчика.

2 разряд-ПРОВЕРКА РАБОТЫ-доступен по чтению и записи, сбрасывается сигналом К СБРОС.

При установленном 2 разряде выдаваемая с выхода устройства посылка поступает на канал приемника. При этом вход для приема посылок закрыт.

0 разряд-РАЗРЫВ ЛИНИИ – доступен по чтению и записи, сбрасывается сигналом К СБРОС.

При установленном 0 разряде в случае наличия готовности линии на выходе устанавливается высокий уровень (состояние СТАРТ). При отсутствии готовности линии на выходе устанавливает низкий уровень (состояние СТОП). Остальные разряды РСПер не задействованы.

Буферный регистр приемника

| I5 | I4 | I3 | I2 | II | I0 | 09 | 08 | 07 | 06 | 05 | 04 | 03 | 02 | 01 | 00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Доступен по чтению, 0–7 разряды содержат посылку, принятую с линии. В 0 разряде содержится первый бит, в 7–восьмой бит посылки. При установленном контроле паритета в следующем за последним битом посылки находится бит паритета, исключая формат – 8 бит.

8 – I5 разряды не используются.

Буферный регистр передатчика

| I5 | I4 | I3 | I2 | II | I0 | 09 | 08 | 07 | 06 | 05 | 04 | 03 | 02 | 01 | 00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

0–7 разряды – данные для передачи посылки на линию. В 0 разряд записывается первый бит посылки, в 7 разряд – восьмой бит посылки.

При чтении по адресу БРПер читается адрес вектора прерывания от приемника.

5.7.4. УПВВ может осуществлять прием и передачу посылок формата 7 бит и 8 бит. Управление форматом посылки осуществляется переключателем SA2.2.



передатчик $U_{OL} \leq 0{,}65$ В при $I_{OL} = 60$ мА
$U_{OL} \leq 0{,}45$ В при $I_{OL} = 25$ мА

тип выходного каскада – открытый коллектор;

приемник $U_{IL} \leq 1{,}4$ В,
$U_{IH} \geq 2{,}0$ В,
$I_{IL} \leq 0{,}15$ мА.

На выходе передатчика и на входе приемника стоят согласующие резисторы на основе делителя типа НРI-3 (165 и 340 Ом).

5.8.6. Входные и выходные сигналы УИНГМД и соответствующие им контакты приведены в табл.9.

5.9. Контактирующее устройство (КУПЗУ).

5.9.1. КУПЗУ представляет собой розетку типа РС24-7 и предназначено для установки ПЗУ типа одной микросхемы КР180РЕ2 емкостью 4К слов с программами пользователя.

В адресном пространстве микро-ЭВМ ПЗУ пользователя может быть установлено вместо любого отключаемого банка ОЗУ.

5.10. Регистр режима начального пуска (РНП).

5.10.1. РНП предназначен для указания адреса программы режима начального пуска, кода режима начального пуска, а также для хранения "флажков" управления скрытыми областями СПЗУ для исполнений микро-ЭВМ "Электроника МС 1201" и микро-ЭВМ "Электроника МС 1201.01".

Форматы РНП по исполнениям микро-ЭВМ представлены на рис.16.

Форматы РНП

| I | I | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | Ф2 | Ф1 | SAI-2 | SAI-I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

I5 … 8 — Адрес программы начального пуска

3 … 2 — флажки управления СПЗУ

I … 0 — режим начального пуска

| I | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | SA1-3 | SAI-2 | SAI-I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

I5 … 8 — Адрес вектора начального пуска

2 … 0 — режим начального пуска

Рис. 16

При положении движка переключателя по стрелке движка до упора (переключатель замкнут) устанавливается формат 7 бит. При обратном положении формат 8 бит.

5.7.5. УПВВ может работать в режиме работы с паритетом по четности и по нечетности. Выбор режима работы с паритетом осуществляется переключателем SA2.3. Положение движка переключателя по стрелке до упора (переключатель замкнут) соответствует работе с паритетом, обратное – работе без паритета.

Переключатель SA2.4 управляет работой с паритетом по четности, либо по нечетности.

Положение движка переключателя по стрелке до упора соответствует формированию бита нечетности и контроль нечетности, обратное – формирование бита четности и контроль четности.

5.7.6. Выбор скорости обмена по последовательному каналу задается переключателями SA2.5... SA2.8. Зависимость скорости обмена от положения переключателей приведена в табл.5.

Примечание. Состояние переключателя с крайним положением движка по стрелке (переключатель замкнут) в таблице обозначается "I", обратное (переключатель разомкнут) обозначается "0".

5.7.7. Формат посылки представлен на рис. I2.

Формат 7-битовой посылки с битом паритета и двумя стоп битами

| СТОП | СТАРТ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | бит паритета | СТОП1 СТОП2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Рис. I2

5.7.8. Связь с внешними устройствами УПВВ осуществляется с помощью узла оптронной развязки, выполненного на основе оптопар. Связь осуществляется по линии канала типа "20 мА токовая петля". Основные электрические данные:

состояние логической "I" I5 мА < I < 25 мА

состояние логического "0" 0 мА < I < 3 мА

Контакты разъема КТ3 и соответствующие им токовые сигналы приведены в табл.6.

5.7.9. Длина кабеля для подключения внешних устройств должна быть не более 5 м.



Временная диаграмма функций „Чтение сектора", „Запись сектора"




Рис. 15

Таблица 5

| Скорость обмена (бод) | Положение переключателя SA2.5 | Положение переключателя SA2.6 | Положение переключателя SA2.7 | Положение переключателя SA2.8 |
|---|---|---|---|---|
| 50 | I | I | I | I |
| 75 | 0 | I | I | I |
| I00 | I | 0 | I | I |
| I50 | 0 | 0 | I | I |
| 200 | I | I | 0 | I |
| 300 | 0 | I | 0 | I |
| 600 | I | 0 | 0 | I |
| I200 | 0 | 0 | 0 | I |
| 2400 | I | I | I | 0 |
| 4800 | 0 | I | I | 0 |
| 9600 | I | 0 | I | 0 |

Таблица 6

| Номер контакта | Обозначение сигнала | Наименование сигнала |
|---|---|---|
| I | П – | Передаваемые данные – |
| 2 | П + | Передаваемые данные + |
| 3 | ГП + | Готовность линии + |
| 5 | ГП – | Готовность линии – |
| 4 | ПрД + | Принимаемые данные + |
| 6 | ПрД – | Принимаемые данные – |
| 7,8 | Общий | Общий |



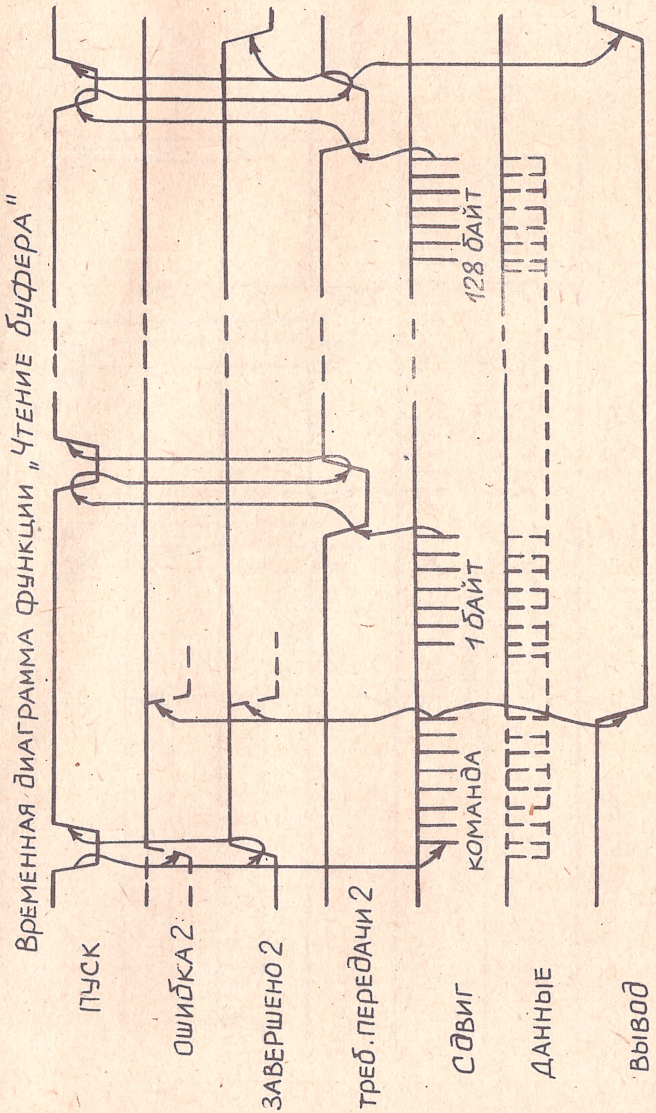



Рис.14

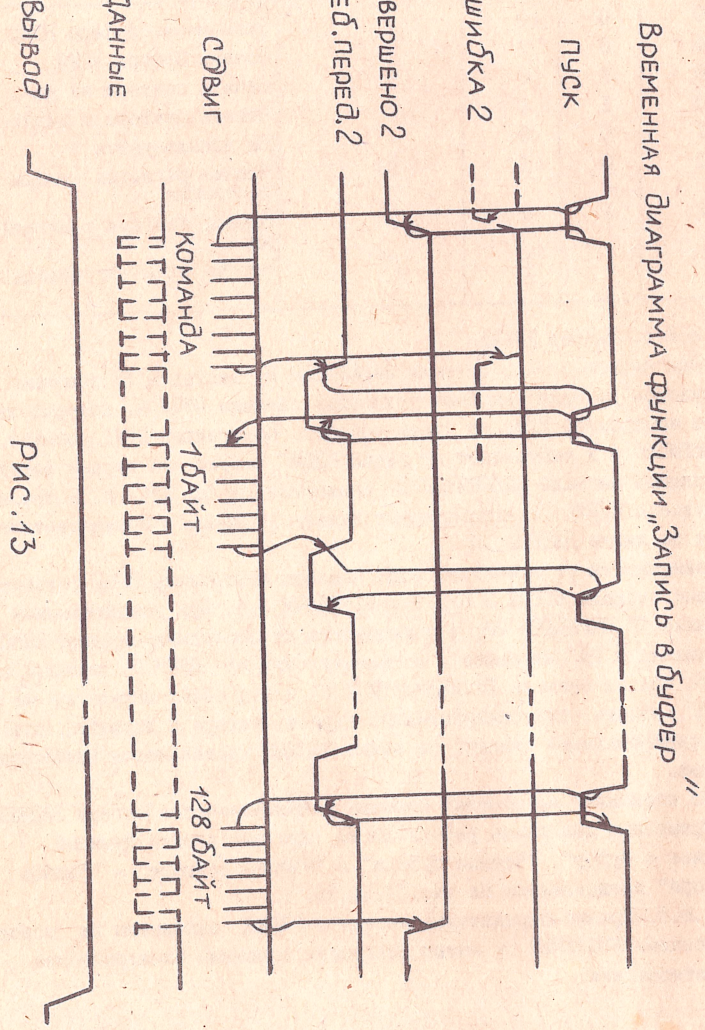



Рис.13



5.8. Устройство интерфейса накопителя на гибких магнитных дисках(УИГМД).

5.8.I. Устройство интерфейса накопителя на гибком магнитном диске (УИГМД) предназначено для связи с накопителем на гибком магнитном диске ГМД-70.

5.8.2. Устройство управления интерфейса накопителя на гибком магнитном диске выполнено на основе микросхемы КI80IВПI-033 и переключателей ВДМI-8 SAI.4- SAI.5(для МС I20I.02 - SAI.5).

УИГМД осуществляет обмен информацией с накопителем на гибком магнитном диске (НГМД) с помощью двух регистров: регистра команд (РК) и регистра данных (РД); может производить прерывание программы с выдачей адреса вектора прерываний, обеспечивает связь с НГМД согласно интерфейсу НГМД. УИГМД работает с НГМД через приемопередатчики УИГМД ШПЗ .

5.8.3. Регистры УИГМД .

Адресация регистров УИГМД задается переключателями SAI.4, SAI.5. Также эти переключатели меняют адреса вектора прерывания, выдаваемого УИГМД при процедуре векторного прерывания программы.

Адреса регистров и векторов прерывания приведены в табл.7 .

Примечание. Состояние переключателя с крайним положением движка по стрелке в таблице обозначается "I", обратное -"0"

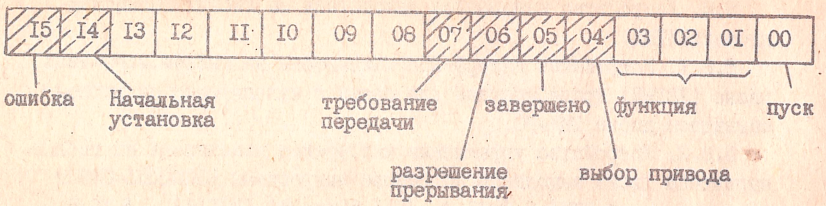
Положение переключателей SAI.4 и SAI.5 в состоянии "0" и "0" соответственно не рекомендуется использовать.

В микро-ЭВМ "Электроника МС I20I.02" переключатель SAI.4 не задействован для выбора адресов УИГМД.

Таблица 7

| Положение переключателя SAI.4 | Положение переключателя SAI.5 | Адрес РК | Адрес РД | Адрес вектора прерываний |
|---|---|---|---|---|
| I | I | I77I70 | I77I72 | 264 |
| 0 | I | I77I74 | I77I76 | 270 |
| I | 0 | I77200 | I77202 | 274 |

Формат регистра команд




I5 разряд – ОШИБКА – доступен только по чтению, устанавливается по приходу сигнала ОШИБКА 2 от НГМД.

I4 разряд–НАЧАЛЬНАЯ УСТАНОВКА – доступен только по записи, при записи I в этот разряд вырабатывается сигнал НАЧ.УСТАНОВКА Н.

7разряд–ТРЕБОВАНИЕ ПЕРЕДАЧИ – доступен только по чтению, устанавливается по приходу ТРБ.ПЕРЕДАЧИ 2 Н.

6 разряд–РАЗРЕШЕНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ – доступен по чтению и записи, сбрасывается сигналом К СБРОС Н. При установленных 6 и 5 разрядах УИГМД выдает сигнал К ТПР Н.

5 разряд–ЗАВЕРШЕНО – доступен только по чтению, устанавливается по приходу сигнала ЗАВЕРШЕНО 2 Н.

4 разряд–ВЫБОР ПРИВОДА – доступен только по записи, осуществляет выбор одного из двух дисководов для выполнения требуемой команды.

3,2 и I разряды–ФУНКЦИЯ – доступны только по записи, определяют команду, передаваемую НГМД. Коды команд приведены в табл.8.

0 разряд – ПУСК – доступен только по записи, при записи I в этот разряд вырабатывается сигнал ПУСК.

Регистр данных служит для передачи данных между ПРЦ и НГМД. В РД может передаваться содержимое одного из пяти регистров НГМД в соответствии с выполняемой контроллером НГМД функцией. Этот регистр используется для чтения/записи данных. В случае, когда контроллер НГМД находится в процессе выполнения команды и установлен сигнал ТР ПЕРЕДАЧИ 2 Н.

Для обмена данными используются только 0–7 разряды регистра, адрес дорожки может находиться в диапазоне $0_8$ – $114_8$, адрес сектора – в диапазоне $1_8$ – $32_8$.



Таблица 8

| Значение разрядов | | | Код команды + ПУСК | Команда |
|---|---|---|---|---|
| 3 разряд | 2 разряд | I разряд | | |
| 0 | 0 | 0 | I | Заполнение буфера НГМД |
| 0 | 0 | I | 3 | Чтение буфера НГМД |
| 0 | I | 0 | 5 | Запись сектора на диск |
| 0 | I | I | 7 | Чтение сектора с диска |
| I | 0 | 0 | – | Не используется |
| I | 0 | I | I3 | Чтение регистра ошибки и состояния |
| I | I | 0 | I5 | Запись сектора с меткой на диск |
| I | I | I | I7 | Чтение регистра ошибки НГМД |

5.8.4. Работа УИГМД.

При низком уровне сигнала ЗАВЕРШЕНО Н запись в РК команды с "I" в нулевом разряде вызывает установку сигнала ПУСК Н, который инициирует контроллер НГМД на прием команды. Контроллер НГМД снимает сигнал ЗАВЕРШЕНО Н и выставляет на линию СДВИГ серию из восьми импульсов. По снятии сигнала ЗАВЕРШЕНО Н снимается сигнал ПУСК Н, а серия импульсов СДВИГ синхронизирует выдачу команды в последовательном коде на линию ДАННЫЕ Н;
в зависимости от принятого кода команды контроллер НГМД устанавливает сигналы ВЫВОД 2 Н и ТР. ПЕРЕДАЧИ 2 Н. При установленном сигнале ТР.ПЕРЕДАЧИ 2Н, в зависимости от состояния сигнала ВЫВОД, обращение к РД вызывает установку сигнала ПУСК Н, который снимается по снятии сигнала ТР.ПЕРЕДАЧИ 2 Н и под серию импульсов на линии СДВИГ (восемь – для синхронизации адреса сектора и дорожки, семь – для синхронизации данных) на линию ДАННЫЕ выставляются необходимые данные.

По окончании выполнения команды устанавливается сигнал ЗАВЕРШЕНО.

Временные диаграммы работы УИГМД при выполнении функций "Запись в буфер", "Чтение буфера" и "Чтение сектора" – "Запись сектора" представлены на рис.I3,I4,I5.

5.8.5. Приемо-передатчики сигналов УИГМД выполнены на основе микросхемы К53IАП2П и имеют следующие основные электрические характеристики: